

Nilzo Ivo Ladwig | Juliano Bitencourt Campos
Organizadores

PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

**INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E
SUSTENTABILIDADE**

2020©Copyright UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Av. Universitária, 1105 – Bairro Universitário – C.P. 3167 – 88806-000 – Criciúma – SC
Fone: +55 (48) 3431-2500 – Fax: +55 (48) 3431-2750

Reitora

Luciane Bisognin Ceretta

Vice-Reitor

Daniel Ribeiro Preve

Conselho Editorial

Dimas de Oliveira Estevam (Presidente)

Angela Cristina Di Palma Back

Cinara Ludvig Gonçalves

Fabiane Ferraz

Marco Antônio da Silva

Merisandra Côrtes de Mattos Garcia

Miguelangelo Gianezini

Nilzo Ivo Ladwig

Rafael Rodrigo Muller

Reginaldo de Souza Vieira

Ricardo Luiz de Bittencourt

Richarles Souza de Carvalho

Vilson Menegon Bristot

Nilzo Ivo Ladwig – Juliano Bitencourt Campos
(Organizadores)

**PLANEJAMENTO E GESTÃO
TERRITORIAL**
**INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E
SUSTENTABILIDADE**

CRICIÚMA
UNESC
2020

Editora da UNESCO

Editor-Chefe: Dimas de Oliveira Estevam

Preparação, Revisão Ortográfica e Gramatical: Margareth Maria Kanarek

Projeto gráfico, diagramação: Luiz Augusto Pereira

Capa: Thaise Sutil



As ideias, imagens e demais informações apresentadas nesta obra são de inteira responsabilidade de seus autores e organizadores ou editores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

P712 Planejamento e gestão territorial [recurso eletrônico] : inovação, tecnologia e sustentabilidade / Nilzo Ivo Ladwig, Juliano Bitencourt Campos, organizadores. - Criciúma, SC: UNESC, 2020.
408 p. : il.

Modo de acesso: <<http://www.unesc.net/portal/capa/index/300/5886/>>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/plansus>
ISBN: 978-65-87458-07-6

1. Planejamento urbano. 2. Planejamento territorial. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Sistemas de informação geográfica. 5. Sensoriamento remoto. 6. Sustentabilidade. 7. Gestão ambiental. 8. Cadastro territorial multifinalitário. I. Título.

CDD - 22. ed. 711.4

Bibliotecária Elisângela Just Steiner - CRB 14/1576
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, arquivada ou transmitida, por qualquer meio ou forma, sem prévia permissão por escrito da Editora da Unesc.

COMITÊ CIENTÍFICO

Prof. Dr. Adriano Michael Bernardin – UNESC

Prof. Dr. Álvaro José Back – UNESC

Prof.^a Dra. Birgit Harter Marques – UNESC

Prof. Dr. Carlyle Torres Bezerra de Menezes – UNESC

Prof.^a Dra. Elizabeth Maria Campanella de Siervi – UNESC

Prof. Dr. Fernando Carvalho – UNESC

Prof. Dr. Geraldo Milioli – UNESC

Prof. Dr. Jairo José Zocche – UNESC

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – UNESC

Prof. Dr. Leopoldo Pedro Guimarães Filho – UNESC

Prof.^a Dra. Melissa Watanabe – UNESC

Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – UNESC

Prof.^a Dra. Patricia de Aguiar Amaral – UNESC

Prof. Dr. Robson dos Santos – UNESC

Prof.^a Dra. Teresinha Maria Gonçalves – UNESC

Prof.^a Dra. Vanilde Citadini-Zanette – UNESC

Prof.^a Dra. Viviane Kraieski Assunção – UNESC

Prof. Dr. Vilson Menegon Bristot – UNESC

PREFÁCIO

A Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), com muita dedicação, cumpre há cinquenta e dois anos o seu papel como centro de ensino, pesquisa e extensão. Uma instituição sólida e comprometida em sua missão de “educar, por meio do ensino, pesquisa e extensão, para promover a qualidade e a sustentabilidade do ambiente de vida”. Atualmente, atende mais de doze mil alunos de graduação, especialização, mestrado e doutorado.

Nesse íterim de compromisso socioambiental com toda uma região que a UNESC, em sua história, teve como primeiro programa de pós-graduação *stricto sensu* a ser instituído na universidade o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), o qual, atualmente, conta com a oferta de vagas para Mestrado e Doutorado. Um programa com características interdisciplinares e ênfase no Meio Ambiente, que desenvolve pesquisas relacionadas a problemas ambientais a partir de fatores físicos e químicos, de um lado, e sociopolíticos e econômicos, de outro.

Nesse contexto de pesquisas desenvolvidas pelos professores, mestrands e doutorandos do PPGCA da universidade, foi que se desenvolveu há mais de dez anos o Seminário de Pesquisa e Planejamento de Gestão Territorial (SPPGT). Um evento de caráter científico de elevada grandeza e qualidade, com o objetivo de socializar pesquisas, estabelecer redes e promover a publicação de resultados científicos na área de planejamento da gestão territorial, que tem como foco elementar o meio ambiente. Nesse sentido, ao final de cada edição do SPPGT, temos a seleção de trabalhos que irão compor um livro.

A presente obra é resultante da décima edição do SPPGT, ocorrida no ano passado, com o tema “Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade”, a qual contou com palestras, oficinas, debates e apresentações de artigos. Dessa forma, foi-me dada a missão de prefaciá-lo este brilhante livro, a qual acolhi honrosamente e que se intensificou por sentimentos de gratidão e respeito que tenho pelo PPGCA ao ter meu título de mestre obtido nesse renomado e valioso programa.

Com o título “Planejamento e Gestão Territorial: inovação, tecnologia e sustentabilidade”, a presente obra é composta por trabalhos de doutores e mestres egressos de nosso PPGCA, de docentes da graduação e pós-graduação da UNESC e de professores-pesquisadores de instituições nacionais e estrangeiras. As pesquisas reunidas nos dezesseis capítulos deste livro abordam, de forma interdisciplinar, questões de desenvolvimento a partir de ações inovadoras de base tecnológica e sustentáveis para o planejamento e a gestão territorial.

A gestão do desenvolvimento sustentável exige novos conhecimentos interdisciplinares e o planejamento intersetorial do desenvolvimento que contestam as atuais bases de produção e ordem econômica, promovendo uma nova abordagem como condição para a própria sobrevivência humana. Isso porque o atual modelo de desenvolvimento e produção, em escala global, impulsionou um quadro de atomização de conhecimentos, de decomposição das estruturas de socialização previamente existentes, de crise ambiental e de identidades culturais.

Dessa forma, em face da realidade apresentada por meio de uma situação dicotômica e antagônica entre os recursos ambientais existentes atualmente e a sua exploração desregrada, necessária se faz a consecução de uma nova base epistemológica para o desenvolvimento das sociedades. A transformação necessária exige uma nova concepção (visão) de mundo em relação à realidade imposta, bem como um exercício radical da cidadania individual e coletiva, a partir de pressupostos ambientais.

Os danos ambientais em relação à poluição do solo, do ar, da água, dentre outros, afetam principalmente as camadas economicamente mais vulneráveis da população, ou seja, os hipossuficientes, que sofrem as consequências desses impactos. As alternativas ao modo de produção e consumo contemporâneo têm sido desenvolvidas e propostas à sociedade. Tais modelos vislumbram um novo marco, sob o aspecto e o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, as quais possuem como pressupostos o multiculturalismo e a tutela do meio ambiente e das futuras gerações.

Assim, tornam-se imprescindíveis novos tipos de desenvolvimento, baseados na sustentabilidade, que permitam satisfazer as condições ecológicas e sociais atuais sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras. Portanto, somente a inovação tecnológica que possa dar sustentabilidade ao desenvolvimento se constitui um novo marco que reorienta o processo civilizatório da humanidade.

Por isso a relevância de eventos científicos como o SPPGT, que em seus dez anos vem valorizando o desenvolvimento de pesquisas de bases teóricas e aplicadas para a melhoria da qualidade do ambiente de vida. Além disso, por intermédio do SPPGT também é feita a socialização de conhecimentos por meio de livros, artigos, resumos, apresentações de trabalhos, entre outros, promovidos e difundidos a cada evento.

Finalmente, os nossos cumprimentos aos organizadores desta extraordinária obra, os Professores Dr. Nilzo Ivo Ladwig e Dr. Juliano Bitencourt Campos, ambos docentes pesquisadores do PPGCA da UNESCO. O mérito do trabalho não está somente em seu conteúdo, mas como símbolo ao propor tecnologias alternativas e inovadoras para o desenvolvimento sustentável e, assim, uma nova lógica socioambiental.

Boa leitura!

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Preve

Vice-Reitor da Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
Capítulo 1 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: OFICINAS DIDÁTICAS Daiane Regina Valentini Angela Favaretto Renata Franceschet Goettens Sheila Patrícia de Andrade	17
Capítulo 2 ECOLOGIA DE ESTRADAS: COMO APLICAR CIÊNCIA À GESTÃO AMBIENTAL Fernanda Zimmermann Teixeira Larissa Oliveira Gonçalves	45
Capítulo 3 A REDE INTEGRADA DE ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS CONEXÕES: UM ESTUDO DE CASO NA PRAÇA NEREU RAMOS, CRICIÚMA/SC Gabriele Obersteiner Scheibler Nunes Teresinha Maria Gonçalves	69
Capítulo 4 CIDADES, TERRITÓRIOS E A DIMENSÃO ÉTICO-AFETIVA DAS DESIGUALDADES SOCIAIS Daiani Barboza	101

Capítulo 5

129

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SC, BRASIL) BASEADO NA DINÂMICA POPULACIONAL DE ESPÉCIES DE INDICADORES BIOLÓGICOS

Patricia Pinheiro Beck Eichler | Camilla Gomes da Silva | Audrey Amorim Corrêa | Rogério Santos da Costa | Gabriela Bernardo Soares

Capítulo 6

153

DETECÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS COM IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL USANDO SENSORIAMENTO REMOTO E VISÃO COMPUTACIONAL

Fernando Basquioto de Souza | Anderson Luis Ruhoff

Capítulo 7

165

DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE PARA ESTIMATIVA DA CHUVA MENSAL

Fernanda Martins Bonfante | Sabrina Baesso Cadorin | Álvaro José Back

Capítulo 8

179

GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM LOTEAMENTOS SUSTENTÁVEIS SOB A ÓTICA DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

Samuel João da Silveira | Fernanda Simoni Schuch | Markus Hasenack | Cesar Rogério Cabral | Francisco Henrique de Oliveira

Capítulo 9

213

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA CAPELA NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO (“CAPELA DO TAIM”), RIO GRANDE, RS: UM CASO DE IDENTIFICAÇÃO E AFETIVIDADE

Paola Vieira da Silveira | Laíse Niehues Volpato | Hélen Bernardo Pagani | Silvia Aline Pereira Dagostim | Josiel dos Santos | Gislaine Beretta | Juliano Bitencourt Campos

Capítulo 10

235

MOVIMENTO ORLEANS VIVA E TURISMO: ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL DO COSTÃO DE ORLEANS/SC

Márcia Luzia Sartor Preve | Juliana Debiasi Menegasso | Tayse Borguezan Nicoladelli | Thaise Sutil | Danrlei de Conto | Nilzo Ivo Ladwig

Capítulo 11

259

O ENSINO DA GEOGRAFIA E A ÉTICA ECOCÊNTRICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Mônica Priscila Kravczik Guglielmi | José Gustavo Santos da Silva | Thaise Sutil | Danrlei de Conto | Nilzo Ivo Ladwig

Capítulo 12

281

O PERTENCIMENTO E A LUGARIDADE DOS PESCADORES ARTESANAIS NA CONTEMPORANEIDADE QUE DESAFIA SUA EXISTÊNCIA

Felipe da Silva Justo | Cláudia da Silva Cousin

Capítulo 13	299
PATRIMÔNIO, TURISMO E PERTENCIMENTO: IDENTIDADES RETRATADAS NA SIERRA DE FRANCIA, ESPANHA	
Adilson Tadeu Basquerote Silva	
Capítulo 14	321
POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO: REFLEXOS SOBRE A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA	
Karina de Oliveira Teixeira Thaise Sutil Danrlei de Conto Nilzo Ivo Ladwig Jairo José Zocche	
Capítulo 15	337
SUSCETIBILIDADE A ESCORREGAMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CEDRO/SC	
William de Oliveira Sant Ana Jader Lima Pereira Jóri Ramos Pereira Samira Becker Volpato Álvaro José Back Nilzo Ivo Ladwig	
Capítulo 16	361
LEVANTAMENTO HISTÓRICO DOS REGISTROS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE IGREJINHA, ENCOSTA DO PLANALTO MERIDIONAL NO RIO GRANDE DO SUL	
Paola de Assis de Souza Ramos Clódis de Oliveira Andrades Filho Mariana Madruga Brito	
SOBRE OS AUTORES E ORGANIZADORES	381
ÍNDICE REMISSIVO	405

APRESENTAÇÃO

O livro, que ora apresentamos à comunidade científica e geral, é o resultado do X Seminário de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial (SPPGT) ocorrido em 2019, na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), em Criciúma (SC), cuja temática foi “Planejamento e Gestão Territorial: Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade”.

Organizado pelo Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial, Grupo de Pesquisa em Arqueologia e Gestão Integrada do Território e Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da UNESC, o X SPPGT define a consolidação do Seminário e da proposta de um evento científico no sul do Brasil que faça o papel de difusão científica de forma interdisciplinar.

As principais vantagens de se trabalhar em projetos interdisciplinares é que a pesquisa passa a ser expressiva nas relações e nos procedimentos. Nesse sentido, estamos trazendo a socialização dos resultados do X SPPGT, que é parte fundamental de um projeto de evento científico e de importância para a construção da integração entre as universidades, os pesquisadores e a comunidade.

O evento continua mantendo a proposta inicial desde a primeira edição do SPPGT, em 2010, que sempre foi de trabalhar interdisciplinarmente, buscando a sua consolidação e o seu reconhecimento nacional e recebendo participantes, apresentadores e palestrantes de diversas áreas científicas e regiões do País. Fruto disso foi o apoio da CAPES e da FAPESC, juntamente com outros apoiadores, mostrando um caminho da busca da excelência em pesquisa traçado dentro da UNESC.

O livro contém 16 capítulos, os quais se identificam com temas de áreas específicas e transitam em outras áreas afins do seminário e dele próprio. É importante deixar claro que esses artigos foram escolhidos por estarem em sintonia com o tema, os objetivos do Seminário e da publicação do livro; por

possuírem qualidade e base científica sólida; e por resultarem das possibilidades de recursos que a UNESCO e os financiadores externos proporcionaram.

Gostaríamos de deixar alguns agradecimentos que tornam o SPPGT e esta publicação uma realidade a cada ano. De uma forma geral, dentro da UNESCO, há um ambiente muito propício para que esse evento e a publicação sejam consolidados, não restando muito mais que reforçar nossos agradecimentos a todos os que estão desde o início nessa empreitada, bem como àqueles que vêm se incorporando ao nosso projeto de debate e divulgação científica. Vale mencionar a Comissão Científica, que, além da seleção para o evento, ainda se prontificou a nos dar todos os subsídios para a definição dos capítulos do livro.

Por outro lado, vale destacar a grata participação da CAPES e da FAPESC, que trouxeram ao evento uma qualificação e a confiança que nos motivam cada vez mais a continuar neste projeto.

Um agradecimento especial aos nossos palestrantes, os quais abrihantaram nossas três noites com mesas e debates instigantes, que só terminaram por força dos horários. Menção necessária, ainda, aos coordenadores de mesa, que, além da presença e condução dos trabalhos das mesas de apresentação, ainda fizeram o papel de debatedores, com a necessária leitura dos artigos. Nossos cordiais agradecimentos, da mesma forma, aos apoiadores institucionais, às empresas, às pessoas e às entidades, pois desses dependemos para a correta harmonia entre o planejamento e a execução do Seminário e deste livro.

Uma boa leitura e até a próxima publicação!

Nilzo Ivo Ladwig e Juliano Bitencourt Campos

Organizadores

CAPÍTULO 1

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: OFICINAS DIDÁTICAS

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus01](http://dx.doi.org/10.18616/plansus01)

Daiane Regina Valentini

Angela Favaretto

Renata Franceschet Goettems

Sheila Patrícia de Andrade

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Para o melhor atendimento das necessidades das realidades de desenvolvimento territorial atuais, tem-se a premissa de que as linhas de pesquisa e ensino da arquitetura, urbanismo e planejamento urbano e regional devem ser aplicadas de forma multi e transdisciplinar. Buscando pensar de maneira integrada os espaços urbano e rural e as problemáticas urbanas e ambientais a eles relacionadas, a elaboração de diagnósticos de leitura da paisagem se mostra relevante na atualidade, pois constitui base para o desenvolvimento de alternativas de intervenção socioespacial.

Visando à integração de conhecimentos das diferentes áreas, sobretudo as das geotecnologias e do Planejamento da Paisagem, as oficinas didáticas de curta duração criaram subsídios para a avaliação das metodologias e ferramentas aplicadas, visando ao aprimoramento das relações de ensino, pesquisa e extensão. Tendo em vista as tecnologias disponíveis e as metodologias de ensino, propõe-se que sejam aplicados os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e os princípios de geoprocessamento como apoios às atividades de ensino e pesquisa na área do Planejamento Urbano e Regional, essenciais à formação e ao exercício profissional do Arquiteto e Urbanista, bem como de outras áreas que intervêm na paisagem, como Engenharia Ambiental e Geografia.

Este capítulo tem como objetivo relatar e discutir os resultados das Oficinas didáticas “Sistemas de Informações Geográficas (SIG) aplicados ao Planejamento da Paisagem”, que, nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019, ofereceram instrumentação para a identificação de Unidades de Paisagem (UPs) como subsídio para a caracterização de espaços urbanos por meio do método de Leitura da Paisagem, o qual foi aplicado nas oficinas didáticas e desenvolvido por meio de atividades teórico-práticas, em ambiente computacional de geoprocessamento com *software* livre QGis, voltadas à produção cartográfica temática utilizada nos principais métodos de leitura e análise da paisagem.

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

Nesta seção, apresentamos o aporte teórico que embasa a discussão acerca da temática.

Paisagem sob uma abordagem transdisciplinar

A paisagem, enquanto objeto de estudo, está comumente associada a uma abordagem transdisciplinar, revelando aspectos naturais e sociais imbricados que conformam uma realidade espacial indissociada de sua representação. O estudo da paisagem na área da Arquitetura e Urbanismo, bem como na do Planejamento Urbano e Regional, tem sido desenvolvido a partir das dimensões ecológica, cultural e visual, ou seja, em uma abordagem sistêmica.

A paisagem resulta da combinação dinâmica dos elementos biofísicos e antrópicos, de processos históricos naturais e culturais em um dado espaço geográfico. O ser humano intervém na paisagem conforme o espírito do tempo – via ciência, tecnologia e filosofia – e do lugar – via cultura e condições naturais –, nela imprimindo marcas do processo de construção e transformação do território, conferindo-lhe dimensão patrimonial e estética (TELLES, 1993; MACEDO, 1993; CONSELHO EUROPEU, 2000; CARAPINHA, 2008; SANTIAGO, 2009).

Nessa perspectiva, Berque (1998 p. 84), ao compreender a paisagem como produto cultural, define-a como “marca” e como “matriz”; já Macedo (1993, p. 11) a apresenta “[...] como um produto e como um sistema”. Sendo a paisagem um sistema, qualquer ação sobre ela implicará uma reação equivalente, que dará origem a uma alteração morfológica a qual poderá trazer um novo significado ou um diferente valor (MACEDO, 1993).

Assim, a paisagem é uma chave para a compreensão do passado, do presente e do futuro (DELPHIM, 2004), à qual os seres humanos atribuíram significados e valores, sendo percebida através dos sentidos e mecanismos de cognição, que se relacionam a filtros culturais e individuais (DEL RIO; OLIVEIRA, 1999). As paisagens são percebidas e interpretadas dentro da es-

cala do observador, preponderantemente pela visão relacionada ao seu campo visual e, por consequência, à bacia visual e pela experimentação. Ao tratar da paisagem, adotamos também uma abordagem interescalar, uma vez que as paisagens se conectam por uma rede de dependência, uma sempre sucedendo a outra.

Do ponto de vista da paisagem enquanto espacialidade, o domínio de seu estudo sob a vista das dinâmicas ecológicas tem raiz saxônica e debruça-se sobre as transformações dos ecossistemas em interação com a ocupação humana. Para o campo da Arquitetura e Urbanismo, encontra-se em Olmsted (SPIRN, 1998), no final do século XIX, nos Estados Unidos, uma importante âncora para o contexto das ocupações humanas, das urbanizações e dos espaços livres estruturantes das paisagens naturais e culturais.

Inicialmente, a paisagem é estudada por via de uma abordagem ecológica e, posteriormente, sob uma abordagem dos ecossistemas urbanos. Forman e Godron (1986, p. 11), Forman (1995, p. 39) e Forman (2008) tomam a paisagem “[...] como uma área de terra heterogênea composta de um cluster interativo de ecossistemas que se repete de forma semelhante [...]” e que possui como estrutura elementos da paisagem que podem ser abstraídos como matriz, mancha ou fragmento e corredor (FORMAN, 1995).

Assim, a paisagem enquanto objeto de estudo poderá ser sistematizada por meio do estabelecimento de Unidades de Paisagem (UPs), que são as unidades de planejamento identificadas através de padrões de similaridades espaciais e culturais do ambiente.

Leitura da paisagem: uma abordagem metodológica

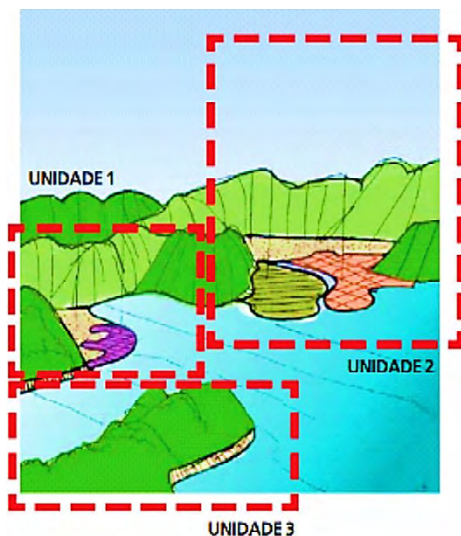
Unidades de Paisagem

As Unidades de Paisagem (UPs) são mosaicos espaciais delimitados, que apresentam características semelhantes entre si, relativamente homogêneas no seu interior. Não são exatamente iguais em toda área, mas apresentam

um padrão específico, que se repete e diferencia a unidade em causa das demais unidades (CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001).

Para Silvio Soares Macedo (BRASIL, 2006), são quatro os elementos definidores da paisagem: suporte físico, estrutura e padrão de drenagem, cobertura vegetal e mancha urbana. Para fins de estudo, qualquer grande unidade de paisagem pode ser subdividida em subunidades de modo a permitir um aprofundamento no conhecimento sob uma ótica que observa diferentes escalas (Figura 1).

Figura 1 - Unidades de paisagem (UPs)



Fonte: Brasil (2006, p. 38). Ilustração de Silvio Soares Macedo.

Na Europa, as Unidades de Paisagem (UPs) começaram a ser utilizadas como peças básicas para a incorporação da paisagem no planejamento territorial e urbano por meio dos Catálogos da Paisagem (NOGUÉ; SALA, 2006). As UPs também têm sido aplicadas para estudos da paisagem que envolvem elementos lineares, como as linhas férreas (SILVA; MANETTI; TÂNGARI, 2013) e as estradas (TEIXEIRA; LONGHI, 2010; QUEENSLAND

GOVERNMENT, 2004). Silva, Manetti e Tângari (2013) fundamentam-se em Macedo (BRASIL, 2006), identificando compartimentos de paisagem para a escala regional. Suas subdivisões eles chamaram de unidades de paisagem. Teixeira e Longui (2010) adotam unidades visuais; e Queensland Government (2004), unidades de caráter homogêneo, ambas associadas ao aspecto visual e com definições que se complementam.

Para Teixeira e Longui (2010), a unidade visual é definida pela combinação dos elementos visuais, que são a linha, a forma, a textura, a escala e a cor, e a sequência de unidades gera variedade do itinerário. A unidade de caráter homogêneo contém uma configuração visual e uma variedade de recursos visuais criados pelos elementos naturais e culturais (QUEENSLAND GOVERNMENT, 2004).

As unidades de paisagem são utilizadas como método de leitura e também como unidades de planejamento, afinal, a partir da compreensão da sua estruturação, organização e funcionamento – de uma unidade e delas com as demais –, é possível lançar propostas de desenvolvimento a cada uma e ao conjunto.

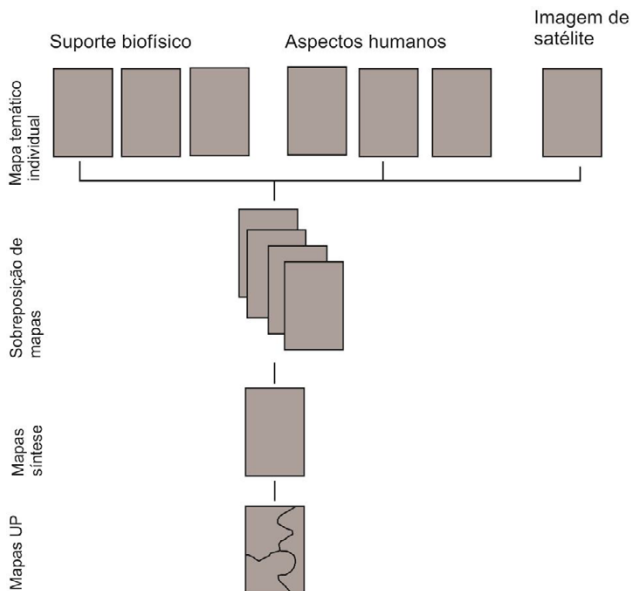
Os aspectos a serem considerados para a identificação das UPs podem variar dependendo da escala de estudo, sendo uns mais preponderantes que outros para as suas delimitações. Em uma escala regional, os elementos de suporte biofísicos, macroconjuntos construídos e grandes infraestruturas, como de mobilidade, são mais relevantes que a morfologia urbana. Quanto maior for a aproximação na escala, mais aspectos serão acrescentados ao estudo, sobretudo de processos humanos, incluindo os aspectos imateriais.

As unidades de paisagem podem ainda ser divididas em subunidades, a depender da necessidade de detalhamento para atingir os objetivos ou dos recursos disponíveis para o estudo (MACEDO, 1997; CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001). Consistem em áreas que pertencem à coerência interna de uma unidade de paisagem, mas que possuem alguma variável distinta que as difere do seu entorno, ou, ainda, que sejam claramente distintas, mas que possuam dimensões que não justificam a existência de uma unidade separada (CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001).

É imprescindível para a definição de unidades de paisagem a utilização de imagem de satélite e/ou levantamento aerofotogramétrico, além dos estudos de evolução e transformação da paisagem, que são de extrema relevância para que se possa compreender como a paisagem é no momento presente e que se consiga fazer prospecções para o futuro. No sentido de planejamento, levantar tudo o que está projetado e todos os planos para a área também se faz necessário. Sendo assim, é desejável que a equipe de trabalho seja multidisciplinar.

A definição de UP inclui: (a) trabalho de gabinete, contemplando estudo prévio documental, histórico, fotográfico e cartográfico; organização do banco de dados; (b) seleção das categorias de análise e sobreposição delas em cartografias temáticas que geram outros mapas temáticos de síntese, os quais auxiliarão na identificação das UPs (Figura 2); (c) identificação das UPs; (d) descrição das UPs.

Figura 2 - Esquema de sobreposição de mapas para identificação de UPs



Fonte: Favaretto (2017, p. 167).

A outra etapa é o trabalho de campo, por meio do qual é feita a verificação da delimitação das UPs realizada em gabinete, normalmente sendo necessários ajustes e também a coleta de material complementar para a caracterização. Novamente em gabinete, são realizados os ajustes e finalizado o inventário. Com isso em mãos, parte-se para as etapas de planejamento, utilizando-se também os SIG para as simulações de diferentes alternativas.

Como exemplo de aplicação do método, destacam-se: Favaretto (2012) – escala regional; Silva, Lima e Magalhães (2014) – abordagem interescalar; e Vieira e Macedo (2013) – escala municipal até intraurbana.

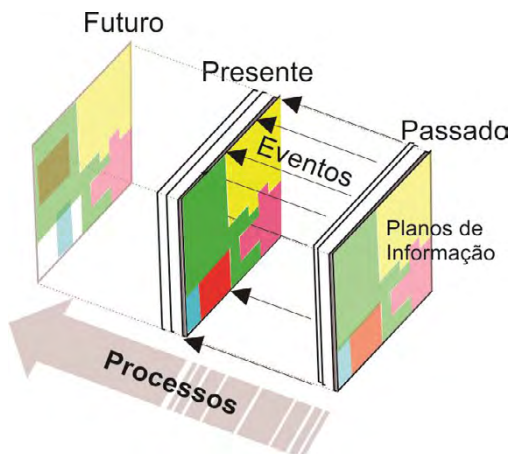
Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) ou *Geographical Information Systems* (GIS) são um sistema que se baseia na interação entre *software* (programa computacional), *hardware* (equipamentos), pessoas e informações espaciais, as quais ficam armazenadas em um banco de dados. São sistemas interativos baseados em “[...] estruturas de programação que permitem a captura, o armazenamento e atualizações dos dados, sua exibição e, acima de tudo, análises e integrações de dados ambientais” (SILVA, 1997, p. 8).

Assim, as ferramentas das geotecnologias (SIG, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, etc.) são importantes para a gestão do território, já que permitem gerar, organizar e sistematizar informações geográficas sobre a sociedade e o espaço que ela ocupa e produz.

Em SIG, a realidade ambiental (processos e eventos) de um território pode ser sistematizada em planos de informação e organizada de acordo com as situações no tempo (passado e presente). A partir de sucessivas sistematizações dessa realidade ambiental de um território, é possível compreender os processos de apropriação e transformação do meio (Figura 3). Assim, com as realidades ambientais sobrepostas, é possível fazer a interface dos SIG ao Planejamento da Paisagem, de maneira que novas informações e simulações no tempo futuro possam ser agregadas ao processo de planejamento do território.

Figura 3 - Ambiente como sistema



Fonte: Valentini (2020, p. 120) baseado em Silva (2001).

Estrutura de dados

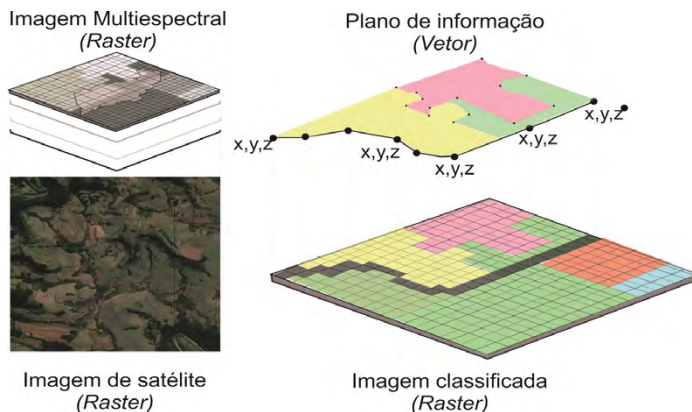
Uma base de dados em SIG corresponde ao conjunto de “planos de informação” que compõem a representação de um determinado ambiente. Esses Planos de Informação são estruturados de forma que possam ser produzidos, lidos e/ou editados em linguagem compatível com os Sistemas de Informações Geográficas ou Sistemas Geográficos de Informações (SIG). Essas camadas são organizadas a partir de temas, como, por exemplo, limites territoriais, vegetação, hidrografia, malha urbana, sistema viário, quadras, lotes, entre outros.

Os SIG permitem a integração de diversos tipos de dados de fontes variadas (mapas, dados tabulares, fotos aéreas, modelos de elevação, imagens de satélite, dados CAD, medições lineares, etc.) em um ambiente integrado de armazenamento, gerenciamento, análise e exibição. Muitos desses tipos de dados não são facilmente representados em mapas em papel.

A base de dados de um ambiente em SIG pode ser em dois formatos básicos: *vetorial* e *raster*. O formato vetorial é conhecido e amplamente utili-

zados nos sistemas de desenho assistido por computador. O formato *raster* é o próprio formato das imagens – fotografias e imagens de satélite, por exemplo –, cuja resolução varia de acordo com a relação espacial do pixel e sua correspondente dimensional real (Figura 4).

Figura 4 - Exemplificação das estruturas dos dados *raster* e vetorial em ambiente SIG



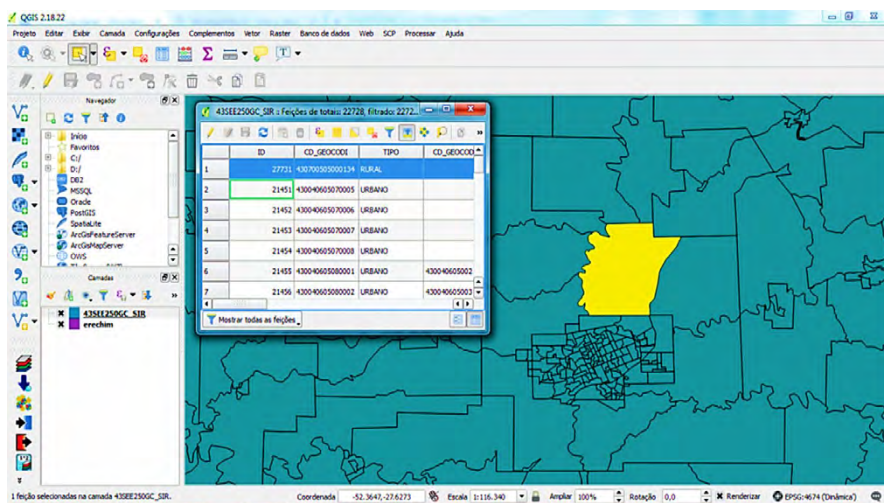
Fonte: Valentini (2020, p. 121).

Mas qual o diferencial de um sistema de desenho assistido por computador (CAD) e um SIG? Além da grande capacidade de armazenamento e processamento de informações, o diferencial elementar é a correlação, que se manifesta na capacidade de atribuir de forma inequívoca uma ou mais informações a uma entidade espacial. De forma simples, pode-se afirmar que há uma correlação direta e inequívoca entre um *design* (desenho, elemento de uma camada, formato vetorial) ou uma célula (pixel de uma imagem, formato *raster*) e uma informação depositada em um banco de dados alfanumérico. A essa entidade – desenho, informação e localização indissociados – dá-se o nome de feição.

Uma ou mais feições conformam uma camada ou plano de informação. As feições compartilham em cada plano de informação uma estrutura de

dados organizados em um banco de dados ou tabela de atributos. Esse banco de dados está organizado em colunas e linhas. A coluna básica é o ID (chave inequívoca); as demais colunas poderão ser criadas de acordo com os demais temas de interesse do pesquisador. Cada linha da tabela de atributos é correlacionada a uma feição. Na Figura 5, é possível compreendermos a correlação entre o *design* e a informação correspondente na tabela de atributos: a existência do *design* está atrelada à linha da tabela de atributos.

Figura 5 - Correlação do *design* às informações da tabela de atributos em ambiente SIG Qgis 2.18



Fonte: Acervo das autoras (2018).

Do ponto de vista operacional, outra diferenciação entre CAD e SIG é que o plano de informação possui uma estrutura que poderá ser elaborada, lida ou editada em linguagem compatível em diversas ferramentas SIG. Diferentemente do sistema CAD, a feição não é um conteúdo interno ao arquivo CAD. O sistema SIG cria, visualiza, edita e produz informação a partir de planos de informação que ficam “externos” ao projeto em ambiente SIG. Isso permite que esses planos de informação possam ser utilizados e atuali-

zados a partir de um servidor comum, otimizando e fortalecendo as ações de levantamento e análise de dados ambientais ou cadastrais, por exemplo. Para isso, é preciso fornecer o “caminho”, o diretório onde o plano de informação está depositado.

Um plano de informação de formato vetorial que conforma um *shapefile* (*.shp) ESRI é formado por arquivos correlacionados em diferentes formatos – correspondentes ao *design*, localização, banco de dados, entre outros. Um plano de informação precisa ser inserido a um projeto em ambiente SIG para ser visualizado, configurado ou editado.

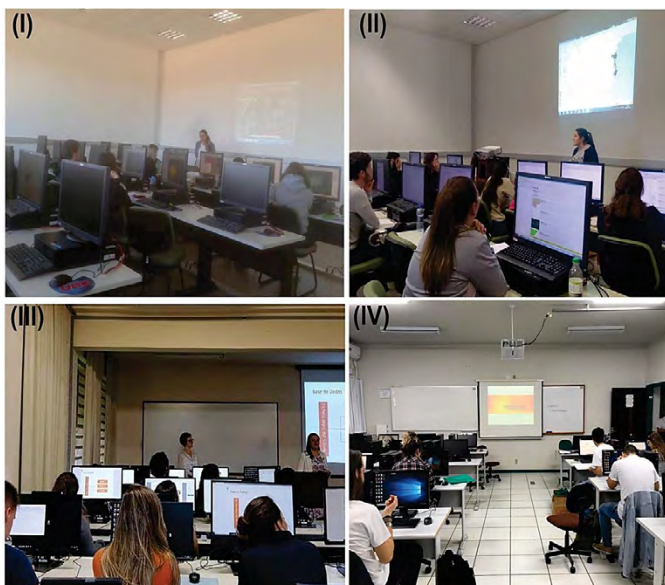
Do ponto de vista da ecologia das paisagens, a Estrutura Morfológica da paisagem se fundamenta a partir do mosaico antropizado e heterogêneo de elementos formais e processos que possibilitam a compreensão da estruturação do território, identificando matriz, corredor, mancha (ou fragmento) e borda em contínua transformação (FORMAN; GODRON, 1986; FORMAN, 1995).

Nessa perspectiva, a linguagem SIG se fundamenta nas geometrias – ponto, linha e polígono – correlacionadas aos atributos alfanuméricos inequívocos pela chave de localização. O domínio das representações vetoriais nos SIG se fundamenta no *ponto*. Apesar de ser adimensional, é gerador das demais geometrias, pois é a base da localização. O ponto na paisagem está intrínseco à localização, às unidades e aos eventos, mas conforma também os nós, que são interseções entre corredores e bordas, por exemplo. A *linha*, que corresponde à estrutura de paisagem do tipo corredor, está relacionada ao sentido de acessibilidade, de fluxo inferido pela conectividade, estabelecendo relações de proximidade e a demarcação de limites. O *polígono* está relacionado às estruturas de transição mais comuns da paisagem mancha (ou fragmento) e matriz. Ele dá sentido de abrangência espaço-temporal, já que tem a melhor capacidade de responder espacialmente (resistir ou agir) às forças de transformação.

MATERIAIS E MÉTODOS

As oficinas de SIG Aplicados ao Planejamento da Paisagem são oferecidas em ambiente de laboratório de informática com *softwares* Qgis, sistemas CAD, etc., tendo duração de quatro ou oito horas/aula, conforme o objetivo e a disponibilidade do evento. Os relatos das oficinas apresentados neste capítulo se referem às oficinas didáticas ocorridas na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Erechim, nos anos de 2016, 2017 e 2018, expostos no XIV Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo das Escolas de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (ENEPEA), realizado em Santa Maria, RS, em 2018, e no X Seminário de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial (SPPGT), realizado na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), em Criciúma, SC, no ano de 2019 (Figura 6).

Figura 6 - Fotos das oficinas didáticas em Erechim (RS), Santa Maria (RS) e Criciúma (SC)



Legenda: (I) e (II) Oficinas didáticas em Erechim (RS), nos anos de 2016 e 2017; (III) Oficina didática XIV ENEPEA, em Santa Maria (RS), no ano de 2018; (IV) Oficina didática X SPPGT/UNESC, em Criciúma (SC), no ano de 2019.

Fonte: Acervo das autoras (2019).

Materiais de apoio foram disponibilizados aos participantes anteriormente à execução da oficina, constituindo-se em uma apostila didática elaborada pelas autoras; uma pasta com o aporte teórico, composto por três artigos; e uma pasta com banco de dados em formato vetorial e *raster* utilizados na oficina.

A apostila didática apresentou uma discussão acerca do conceito de paisagem e introduziu os métodos de leitura da paisagem, noções gerais de cartografia, SIG, *softwares* e processos utilizados no desenvolvimento da oficina. Por fim, disponibilizou *links* de acesso a repositórios de bancos de dados que seriam explorados pelos alunos durante a oficina e depois dela. A leitura prévia familiarizou o aluno com o tema e com os processos que seriam desenvolvidos na parte prática da oficina. A leitura dos três artigos indicados – Nogue e Sala (2006), Steinitz (2002) e Silva, Lima e Magalhães (2014) – ampliou o repertório e aprofundou outras metodologias de análise e leitura da paisagem que também se beneficiam da utilização de ferramentas de geoprocessamento.

Reconhecendo a importância de o usuário conhecer previamente a paisagem de estudo, as oficinas de curta duração são realizadas a partir de um banco de dados básico do município onde acontecem, devendo ser complementadas durante o desenvolvimento das atividades.

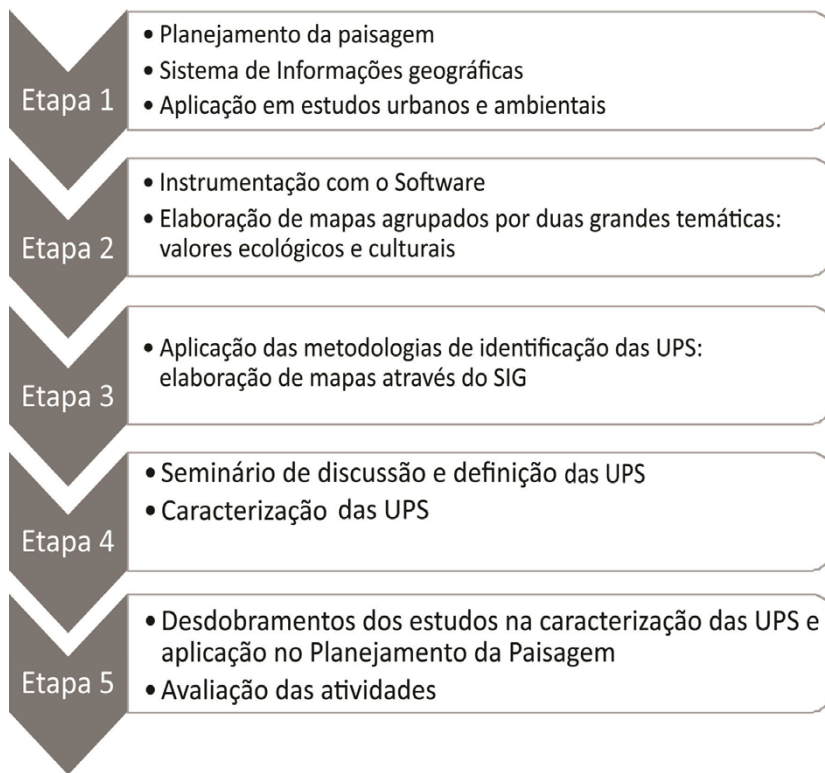
O conteúdo da oficina foi organizado em estrutura e simbologia das camadas na área de controle; importação, criação e edição de camadas; correção dos dados espaciais e alfanuméricos; planejamento e montagem de banco de dados; elaboração cartográfica com vistas aos estudos de leitura, análise e planejamento da paisagem. Interfaces SIG, CAD, sistemas *web*. Montagem de *layout* e apresentação cartográfica.

A plataforma utilizada para o desenvolvimento das atividades das oficinas foi QGIS (Quantum GIS), que é um *software* livre, de código-fonte aberto; multiplataforma de SIG, a qual permite a visualização, a edição e a análise de dados e informações georreferenciados. O programa, bastante utilizado por estudantes, pode funcionar com diversos *plugins* para expandir seu uso original, de modo imediato e gratuito. Por ser de fácil acesso e livre, permite

que o usuário continue utilizando o *software* e desenvolvendo suas habilidades no sistema após a oficina, constituindo uma importante alternativa àquelas que geralmente podem ser utilizadas a partir de laboratórios nas universidades, instituições ou grande empresas.

Para início das atividades da oficina, é disponibilizado um banco de dados base tomado como ponto de partida e, a partir da interação com outras plataformas como o *Google Earth* e pesquisa de dados, são feitas complementações no banco de dados, o qual é compartilhado e de acesso a todos os participantes. A estruturação das oficinas pode ser acompanhada na Figura 7.

Figura 7 - Etapas do desenvolvimento das oficinas



Fonte: Elaboração das autoras (2020).

A primeira etapa da oficina apresenta os principais conceitos e métodos de leitura da paisagem, bem como a estruturação dos SIG, relacionando as linguagens em comum.

Na etapa 2, os participantes têm uma primeira aproximação com o *software*, por meio do qual realizam atividades de elaboração de mapas com as informações disponibilizadas no banco de dados. As atividades se concentram em configurar o projeto, inserir, manusear e configurar as camadas na área de trabalho e na elaboração de *layouts*. Em seguida, os usuários são organizados em equipes de três a quatro integrantes, fazem a pesquisa e acessam dados geoespaciais *on-line* através de pesquisa em *sites* e/ou criam planos de informação. Editam banco de dados, elaborando mapas com classificação de dados por simbologias: símbolo único, categorizado ou graduado para dados geoespaciais nas geometrias de ponto, linha e polígono.

Nessa etapa, são desenvolvidas atividades guiadas, explorando as interfaces SIG e CAD e os sistemas *web* como o *Google Earth*. No ambiente SIG, é encaminhada uma sobreposição de mapas, de maneira que cada equipe possa produzir um mapa de síntese dos aspectos ecológicos e um dos aspectos culturais ou antrópicos da área estudada.

Na etapa 3, os usuários devem aplicar as metodologias de identificação das UPs. Cada equipe elenca os critérios estabelecidos para a identificação das UPs. Posteriormente, a sobreposição dos mapas de síntese gera a identificação das Unidades de Paisagem.

Na etapa 4, é realizado um seminário onde cada equipe apresenta suas unidades de paisagem e caracteriza brevemente cada uma delas. Por meio de atividade guiada, todas as equipes dialogam a respeito dos critérios e dos resultados encontrados. No final do seminário, a turma obtém um único conjunto de Unidades de Paisagem que, a partir de estudos específicos, será caracterizado.

Na etapa 5, são apresentados os desdobramentos dos estudos e a exemplificação da aplicação do método no Planejamento da Paisagem em

diferentes escalas. Por fim, é encaminhada uma avaliação das atividades desenvolvidas na oficina.

RESULTADOS

As atividades de elaboração de mapas em ambientes SIG se mostraram fundamentais para a aplicação do método proposto. Nessa etapa, os usuários aprenderam a inserir e a configurar dados geoespaciais da área de estudo: configurar o projeto, inserir, manusear e configurar as camadas na área de trabalho. Por meio de exercícios guiados (exercícios 1 a 5), o usuário foi capaz de compreender a estrutura e a correlação dos dados e a elaborar mapas base para a aplicação do método.

No exercício 1, foi realizada a configuração da área de trabalho, a inserção das camadas do banco de dados prévio, a sobreposição e a configuração da apresentação das camadas por meio da alteração das propriedades de preenchimento, borda, transparência, rótulos, etc.

O banco de dados disponibilizado possuía arquivos *raster* e vetoriais no formato shapefile (*.shp) para as geometrias ponto, a linha e o polígono. As atividades se concentraram nos dados vetoriais, pelo manuseio dos planos de informação (camadas). As seleções na área de trabalho e da tabela de atributos permitiu aos usuários a compreensão da correlação espacial. Ao final do exercício 1, o usuário foi capaz de manusear e configurar o projeto e a visualização das simbologias dos planos de informação, aplicar filtros de informação espacial, bem como estabelecer os princípios de correlação entre a feição e seu respectivo atributo em uma tabela de atributos.

O foco do exercício 2 foi a elaboração de análises espaciais a partir de polígonos, utilizando-se as propriedades de *símbolo único*, *categorizado* e *graduado* (Figura 8). Para esse exercício, foram utilizadas malhas digitais correspondentes aos bairros ou municípios da região de estudo. Cada feição da camada deveria conter, ao menos, uma informação da tabela de atributos preenchida do tipo *texto*.

Para a visualização dos planos de informação na simbologia de símbolo único, o usuário relacionou a visualização dos dados a uma informação da tabela de atributos. Para essa atividade, foram selecionados como atributo a ser classificado o nome dos bairros ou municípios, gerando mapa no qual cada polígono foi representado com uma simbologia própria. Nessa atividade, o usuário também inseriu rótulos e configurou a sua apresentação de *layout*.

Para a visualização do plano de informação na simbologia *categorizado*, os usuários iniciaram o processo de edição do banco de dados, que consistiu no preenchimento ou na alteração de informações na tabela de atributos de uma camada. Para isso, precisaram identificar temas em comum aos polígonos. Ao abrir a edição, preencheram a coluna do banco de dados com a informação correspondente a cada polígono. Na visualização dos dados, a simbologia foi alterada de *símbolo único* para *categorizado*, escolhendo a informação a ser analisada correspondente à coluna editada anteriormente.

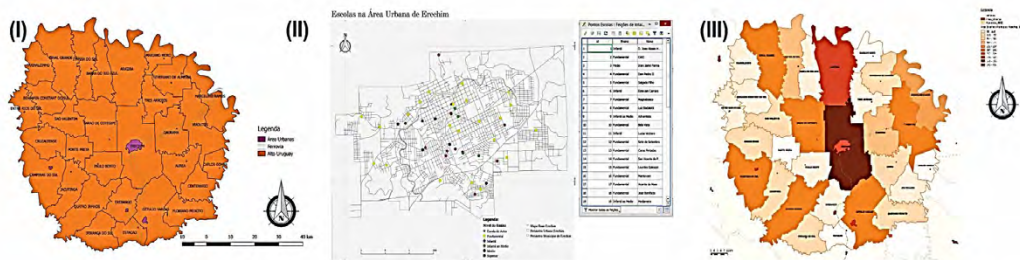
Para a simbologia *graduada*, o usuário deveria editar o banco de dados com a população (dado numérico real) de cada município ou bairro. Assim, poderia elaborar um mapa com os intervalos das faixas populacionais correspondentes aos grupos de municípios ou bairros para identificar quais são os mais populosos, por exemplo.

Por meio dessas atividades, foram desenvolvidas outras habilidades de manuseio do banco de dados, como o cálculo automático da área dos polígonos (dado numérico decimal) e o cálculo automático da densidade populacional, por exemplo, por meio das operações simples de divisão entre os valores que preenchem as colunas do banco de dados (densidade populacional = população/área, por exemplo).

O exercício 3 focou-se na montagem de *layout*, configuração de escala, legendas e grades de coordenadas, principalmente.

A Figura 8 mostra alguns resultados dos exercícios 1, 2 e 3:

Figura 8 - Resultados dos exercícios 1, 2 e 3: elaboração de mapas símbolo único, categorizado e de intervalos e montagem de *layout*



Legenda: (I) Mapa símbolo único; (II) Mapa de pontos categorizados; (III) Mapa de símbolo graduado.

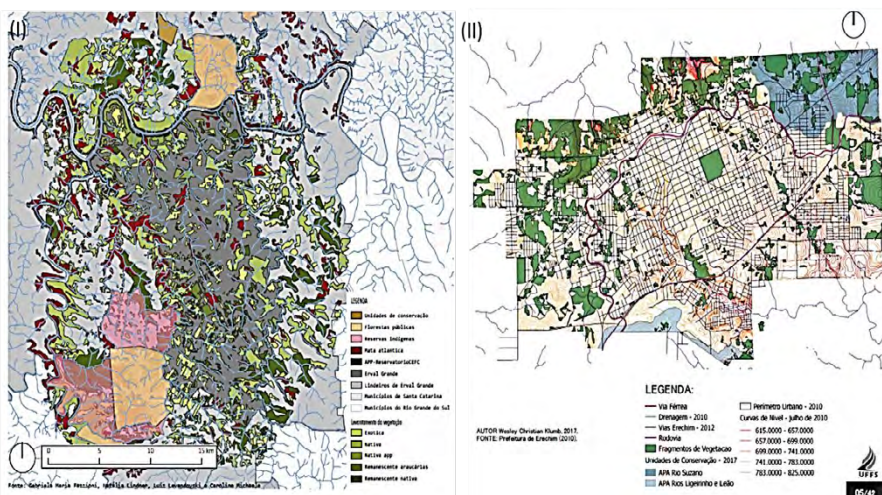
Fonte: Acervo das autoras. Elaborados pelos participantes das Oficinas SIG em Erechim, RS, no ano de 2018.

O exercício 4 foi aplicado conforme o andamento dos exercícios anteriores e, principalmente, nas oficinas de duração de 8h/aula. Por meio dele, foi trabalhada a operação das Interfaces SIG, CAD, sistemas *web*, que consistiu na importação e exportação de arquivos para formatos CAD (*.dxf) e *Google Earth* (*.kml). Para isso, foram manuseados os planos de informação dos exercícios 1 a 3, de maneira que pudessem ser visualizados em diversos aplicativos SIG, CAD ou *web*. Foram utilizados *plugins web* diretamente na área de trabalho Qgis, conforme o interesse do usuário.

Para a finalização do exercício, o usuário deveria marcar pontos correspondentes aos equipamentos públicos de um bairro da área de estudo no *Google Earth*, importar esse plano de informação no QGis e, a partir dele, criar uma camada *shapefile*, criar campos na tabela de atributos, preenchê-los com as informações a respeito da tipologia (escola, unidade de saúde, etc.) e do nome do equipamento. O usuário aplicaria a simbologia categorizada para a tipologia do equipamento, evidenciando uma figura símbolo para cada categoria. Ao final, deveria ser elaborado *layout* com ao menos dois planos de informação ativos e legenda categorizada.

Finalizados os exercícios que compuseram a segunda etapa da oficina, na etapa 3, foram formadas as equipes de trabalho, as quais desenvolveram dois mapas de síntese: um referente aos aspectos ecológicos e outro aos aspectos culturais (ou antrópicos) da área estudada (Figura 9).

Figura 9 - Mapas de síntese dos valores ecológicos desenvolvidos na Oficina Didática em Erechim, RS (2018)



Legenda: (I) Erval Grande-RS; (II) Erechim-RS.

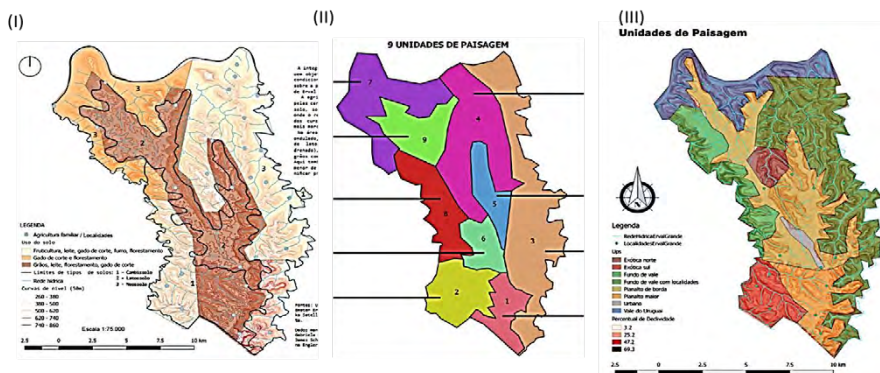
Fonte: Acervo das autoras. Elaborados pelos participantes das Oficinas SIG em Erechim, RS, no ano de 2018.

As equipes elaboraram critérios para a valoração dos aspectos ecológicos e culturais, conformando uma síntese cartográfica, que foi a primeira aproximação da identificação das UPs. Para a representação das UPs, os usuários criaram uma camada, nomeando-a “1_UP_Município”, cujo número correspondeu à equipe; UP, à atividade; e Município correspondeu ao nome do município estudado. Cada UP identificada correspondeu a um polígono nomeado no banco de dados. Outros aspectos relevantes para o

reconhecimento de cada UP foram preenchidos na tabela de atributos da camada, permitindo novas representações de acordo com os critérios de análise.

Na etapa 4, cada equipe compartilhou com a turma o plano de informação correspondente às UPs. Os instrutores disponibilizaram um projeto, que foi visualizado pela turma e mostrou sobrepostas as UPs classificadas pelas equipes individualmente. Em seguida, cada equipe apresentou seus critérios e resultados. Depois disso, todas elas dialogaram a respeito dos resultados encontrados e finalizaram a atividade com um único conjunto de Unidades de Paisagem (Figura 10).

Figura 10 - Processo de concepção das Unidades de Paisagem para Erval Grande -RS



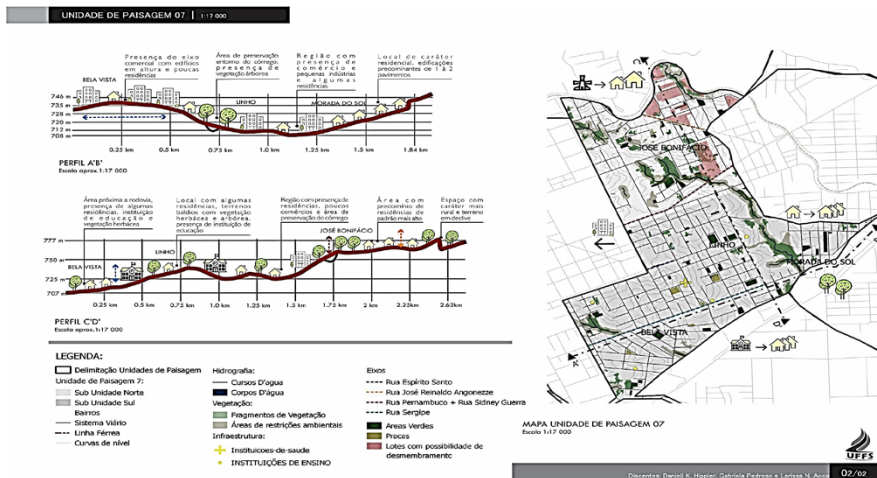
Legenda: (I) e (II) Propostas de UPs por equipes; (III) mapa de síntese da turma.

Fonte: Acervo das autoras referente à oficina em Erechim, RS, no ano de 2018.

Essas UPs, por meio de estudos específicos, poderão ser caracterizadas e estudadas posteriormente, constituindo um importante produto da oficina, pois poderão gerar desdobramentos significativos para a continuidade de estudos diagnósticos e o planejamento da paisagem da área de estudo.

Finalizando a oficina, foram apresentados os desdobramentos dos estudos e a exemplificação da aplicabilidade do método no Planejamento da Paisagem, em diferentes escalas, a partir dos estudos das UPs (Figura 11).

Figura 11- Desdobramentos de estudos de caracterização de UPs posteriores à oficina



Fonte: Acervo das autoras. Elaboração de Danielli Hipper, Larissa Acco e Gabriela Pedroso (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do relato e da discussão a respeito da aplicação das oficinas didáticas, conclui-se que a ferramenta SIG é relevante para métodos de pesquisa e leitura da paisagem, com grande potencial para auxiliar o processo de planejamento e o desenvolvimento territorial.

Os participantes das oficinas foram capazes de elaborar mapas simples e mapas de síntese, utilizando-se de camadas fornecidas e ampliando o banco de dados com camadas produzidas com base em seu conhecimento empírico da área estudada. De forma geral, os alunos/participantes demonstraram capacidade de operar o QGIS, mesmo que tenha sido necessária a monitoria das atividades para sanar dúvidas e ajudar nas dificuldades durante a execução das tarefas.

Destaca-se que os exercícios desenvolvidos podem ter melhores resultados se os usuários tiverem mais conhecimento ou vivência quanto às áreas de estudo devido ao tempo disponível para a realização das atividades. Outro ponto a salientar é que as atividades individuais podem ser desenvolvidas em exercícios rápidos, mesmo por usuários sem qualquer conhecimento prévio em SIG. No entanto, na aplicação das metodologias de planejamento da paisagem, as atividades poderão ser melhor exploradas por aqueles que já têm algum conhecimento prévio da ferramenta.

Foi possível identificar que as informações consideradas pelos grupos para a produção dos mapas de síntese se relacionam intimamente com a área de estudo dos integrantes do grupo, ou seja, aqueles ligados à área de geografia tiveram um tipo de abordagem, diferente daqueles ligados à área de arquitetura e urbanismo. Isso evidenciou e valorizou a abordagem multidisciplinar para estudos da paisagem, já que ao final dos seminários foi possível sobrepor os levantamentos das equipes e produzir coletivamente uma síntese, que considerou dados distintos, embora complementares.

A utilização do *software* Qgis permitiu uma melhor interface com o usuário que não dispunha de acesso a laboratórios com *softwares* licenciados. Referido uso possibilita a utilização ampliada de procedimentos e análises espaciais em ambientes SIG em estudos acadêmicos diversos.

Outro diferencial do método de aplicação das oficinas foi o acesso e o estudo do material didático e do referencial teórico no período que antecedeu a oficina, visto que contribuíram significativamente para a qualidade das discussões e os resultados dos seminários.

Sobre o processo de avaliação, foram aplicados questionários pós-oficinas. A avaliação das atividades nelas desenvolvidas mostrou aspectos positivos no tocante à aproximação de métodos aplicados para os sistemas SIG. Para muitos usuários, a oficina foi o primeiro contato com os SIG e/ou métodos do planejamento da paisagem, o que evidencia a importância dessa atividade para instigar a pesquisa, a extensão e o ensino, bem como ampliar as

abordagens sobre as ferramentas utilizadas nas atividades ligadas ao planejamento e ao desenvolvimento territorial.

Nas manifestações dos usuários, ficou evidente a relevância do tema, bem como a necessidade de aprofundamento das temáticas e dos referenciais teóricos para a implementação completa das metodologias.

A ampliação da carga horária das oficinas para cursos de curta duração também foi uma sugestão a ser estudada, englobando atividades de campo para o reconhecimento e a caracterização das Unidades de Paisagem.

REFERÊNCIAS

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. *In*: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1998, p. 84-91.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto orla**: fundamentos para gestão integrada. Brasília: MMA, 2006. 74p.

CARAPINHA, A. **0809 Arte das paisagens e dos jardins**. Plano de ensino para a disciplina do Curso de Arquitectura Paisagista da Universidade de Évora. Portugal: Évora, 2008.

CONSELHO EUROPEU. European Landscape Convention. Florence Convention. **European Treaty Series**, Florence, n. 176, p. 1-7, 20 oct. 2000. Disponível em: <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680080621>. Acesso em: jun. 2016.

CORREIA, T. P.; D'ABREU, A. C.; OLIVEIRA, R. M. G. Identificação de Unidades de Paisagem: metodologia aplicada a Portugal Continental. **Finisterra**, ano XXXVI, n. 72, p. 195-206, 2001.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. **Percepção ambiental**: a experiência brasileira. São Paulo, SP: Studio Nobel, 1999. 265 p.

DELPHIM, C. F. de M. **O patrimônio natural do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IPHAN, 2004. 20 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=418>. Acesso em: 30 dez. 2011.

FAVARETTO, A. **A paisagem e a estrada**: Estudo do trecho norte da rodovia BR-101 em Santa Catarina. 2012. 249 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100789>. Acesso em: 01 ago. 2019.

FAVARETTO, A. **Valores paisagísticos**: subsídios para elaboração do projeto de estradas. 2017. 482 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PARQ0259-T.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2019.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics**: the ecology of landscapes and regions. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, R. T. T. **Urban regions**: Ecology and planning beyond the city. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2008. 408p. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511754982>. Acesso em: 05 jun. 2018.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

MACEDO, S. S. (Ed.). Litoral urbanização: ambientes e seus ecossistemas frágeis. **Revista Paisagem e ambiente**: ensaios, São Paulo, n. 12, 1997. ISSN 0104-6098.

MACEDO, S. S. **Paisagem, urbanização e litoral**: do éden à cidade. 1993. 207 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

NOGUÉ, J.; SALA, P. **Protótipo de Catálogo de Paisaje**. Bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos de Paisaje de Cataluña. Olot y Barcelona: Observatorio del Paisaje de Cataluña, 2006.

QUEENSLAND GOVERNMENT. Department of Main Roads. **Road Landscape Manual**. Queensland, 2004. Disponível em: <https://www.tmr.qld.gov.au/business-industry/Technical-standards-publications/Road-landscape-manual.aspx>. Acesso em: set. 2016.

SANTIAGO, A. G. As formas de uso no sistema de espaços livres: evento e cotidiano no espaço central de Florianópolis. In: TÂNGARI, V. R.; ANDRADE, R. de; SCHLEE, M. B. **Sistemas de espaços livres: o cotidiano, apropriações e ausências**. Coleção PROARQ. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ, 2009, p. 228-239.

SILVA, J. M. P.; LIMA, F. C.; MAGALHÃES, N. C. T. Abordagem Interescalar: Unidade de Paisagem como método. In: COLÓQUIO QUAPÀ-SEL, 9., 2014, Vitória. **Anais do IX Colóquio QUAPÀ-SEL**. Vol. 1. São Paulo: FAUUSP, 2014, p. 1- 20.

SILVA, J. M. P.; MANETTI, C.; TÂNGARI, V. Compartimentos e Unidades de Paisagem: método de leitura da paisagem aplicado à Linha férrea. **Paisagem e Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 31, p. 61-80, 2013.

SILVA, J. X. da. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro, RJ: Edição do autor, 2001.

SILVA, J. X. da. Metodologia de Geoprocessamento. **Revista de Pós-Graduandos em Geografia**, Rio de Janeiro, ano 1, v. 1, p. 25-34, 1997.

SPIRN, A. W. **The Language of landscape**. USA: Thomson-Shore, Inc., 1998.

STEINITZ, C. **Biodiversity and Landscape planning: Alternative Futures for the region of Camp Pendleton, California, 1993 e 1996**. Disponível em: <http://www.gsd.harvard.edu>. Acesso em: 20 abr. 2002.

TEIXEIRA, I. F.; LONGHI, S. J. Proposta de rotas cênicas para a FLONA de São Francisco de Paula (RS). **Ambiência**, Guarapuava, v. 6, n. 3, p. 437-449, dez. 2010.

TELLES, G. R. **A paisagem global**. Évora: Universidade Évora, 1993.

VALENTINI, D. R. **Transformação e ressignificação espaço-temporal da paisagem territorial: O Oeste catarinense na Pós-Modernidade.** 2020. 380 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

VIEIRA, M. de S.; MACEDO, S. S. Unidades de paisagem: a criação de um método para a análise do território de Suzano. **Paisagem e Ambiente**, v. 32, p. 167-228, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/88130>. Acesso em: 8 jul. 2019.

CAPÍTULO 2

ECOLOGIA DE ESTRADAS: COMO APLICAR CIÊNCIA À GESTÃO AMBIENTAL

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus02](http://dx.doi.org/10.18616/plansus02)

Fernanda Zimmermann Teixeira

Larissa Oliveira Gonçalves

VOLTAR AO SUMÁRIO

POR QUE SE PREOCUPAR COM AS ESTRADAS?

A construção e a operação de estradas trazem uma série de ameaças à biodiversidade, pois impactam ambientes aquáticos e terrestres de várias maneiras (FORMAN *et al.*, 2003; TROMBULAK; FRISSELL, 2000). Alguns dos principais impactos são a perda e a degradação de *habitat* decorrentes de todas as modificações causadas no ambiente, a redução da conectividade da paisagem e a mortalidade direta por atropelamento (VAN DER REE; SMITH; GRILO, 2015) (Figura 1). Por exemplo, a construção de estradas pode ser considerada o principal fator direcionador de desmatamento e alteração no uso do solo na Amazônia (LAURANCE *et al.*, 2002), com a maior parte do desmatamento ocorrendo em até 5,5 km de rodovias (BARBER *et al.*, 2014). Além disso, diversos estudos identificaram que a abundância e a ocorrência de várias populações de animais diminuem em áreas próximas às estradas, com evidências de reduzida abundância de aves até 1 (um) km de distância de estradas e de reduzida abundância de mamíferos até 5 (cinco) km de distância de estradas (BENÍTEZ-LÓPEZ; ALKEMADE; VERWEIJ, 2010).

Figura 1 - Potenciais impactos da instalação e operação de empreendimentos viários



Fonte: Elaboração própria das autoras (2019).

Percebem-se potenciais impactos da instalação e da operação de empreendimentos viários já quando são apresentadas as atividades relacionadas a cada fase, que terão efeitos sobre as populações de animais silvestres. Atividades possíveis do empreendimento, por exemplo, ocorrem na construção – por meio da abertura de acessos, da supressão da vegetação, da limpeza, da terraplanagem, dos cortes, aterros e bota-foras, dos canteiros de obras e das estruturas de apoio – e na operação – por meio da manutenção da faixa de domínio e do tráfego de veículos, que atuam como principais fatores dos impactos.

A degradação do *habitat* engloba todas as modificações das condições anteriores à construção ou operação da via. A mudança nos padrões de sedimentação e nos próprios cursos d'água causam sérios efeitos negativos na dinâmica e composição das comunidades aquáticas (OTTBURG; BLANK, 2015; WAGNER, 2015). A poluição tanto química quanto sonora é um fator preocupante para a conservação da biodiversidade em áreas adjacentes às estradas (EGEA-SERRANO *et al.*, 2012; KOCIOLEK *et al.*, 2011; PARRIS, 2015). Para populações de animais silvestres, esses efeitos podem gerar mudanças no comportamento, nos padrões de deslocamento e até mesmo na área de vida desses animais (*e.g.* CHEN; KOPROWSKI, 2016; STEYAERT; ZEDROSSER; ROSELL, 2015). Por exemplo, a poluição sonora pode afetar o comportamento de canto dos anuros, cuja intensidade do ruído é um fator importante para determinar a resposta das espécies (*e.g.* CAORSI; BOTH; CECHEIN, 2017; WARE *et al.*, 2015). Além disso, o tráfego de veículos em estradas pode aumentar a dispersão de espécies exóticas e invasoras (*e.g.* BROWN *et al.*, 2006; MORTENSEN *et al.*, 2009). Em função desses diferentes efeitos relacionados à degradação do *habitat* no entorno de estradas, convencionou-se chamar a área do entorno desses empreendimentos onde tais efeitos estão presentes de zona de efeito de estradas (FORMAN; DEBLINGER, 2000).

A conectividade da paisagem é alterada com a construção e operação de uma estrada e pode ter efeitos negativos em diferentes níveis, desde uma pequena mudança no deslocamento dos animais até a total barreira ao movimento das espécies. A redução da conectividade pode impedir que indivíduos

tenham acesso a recursos importantes para a sua sobrevivência ou, ainda, impedir que indivíduos migrem colonizando novas áreas. Esses efeitos causam a redução da diversidade genética das populações (EPPS *et al.*, 2005) e podem levar ao isolamento de populações silvestres (BALKENHOL *et al.*, 2014).

Ações antropogênicas são responsáveis por mais de um quarto da mortalidade de vertebrados terrestres no mundo, e as colisões com veículos são algumas de suas principais causas (HILL; DEVAULT; BELANT, 2019). Alguns trabalhos com simulações demonstram que a mortalidade por atropelamento é o impacto de estradas com maior potencial de afetar as populações, pois reduz a abundância e a diversidade genética, diminuindo a persistência das populações (ASCENSÃO *et al.*, 2013; JACKSON; FAHRIG, 2011; JAEGER; FAHRIG, 2004). Publicações com estimativas da magnitude da mortalidade por atropelamento existem para algumas regiões, como Estados Unidos, Canadá, Suécia e Europa, com valores que variam de milhares a vários milhões de animais por ano (BISHOP; BROGAN, 2013; ERRITZOE; MAZGAJSKI; REJT, 2003; LOSS; WILL; MARRA, 2014; SEILER; HELLDIN, 2006). Apesar da mortalidade por colisão com veículos ser o impacto direto mais visível das estradas, ainda se sabe pouco sobre qual é de fato a magnitude dessa mortalidade, uma vez que as estimativas são baseadas apenas na contagem de carcaças, sem considerar a sua detecção, que é influenciada pela eficiência do método de amostragem e pelo tempo de persistência das carcaças nas estradas (TEIXEIRA *et al.*, 2013).

Estradas podem impactar indivíduos, populações, comunidades ou ecossistemas inteiros (CLEVINGER, 2005). Além disso, o impacto em um nível de organização pode gerar um efeito em cascata em outros níveis. Um exemplo disso é o impacto de atropelamento em nível individual, que pode comprometer a persistência ou a diminuição da abundância de uma população de presa, o que pode afetar a comunidade como um todo, gerando diminuição na abundância do predador por falta de presas. Ainda, alterações na abundância e composição de espécies de uma comunidade podem gerar mudanças nos fluxos de energia e matéria de um ecossistema. Dessa forma, comunidades e ecossistemas inteiros podem ser transformados pela construção e operação de uma estrada (CLEVINGER, 2005; PLANILLO *et al.*, 2018).

Redes de estradas estão espalhadas por quase todos os continentes (LAURANCE *et al.*, 2014), com mais de 36 milhões de quilômetros de estradas mapeados mundialmente até 2013 (IBISCH *et al.*, 2016). O Brasil conta com 1.563,6 mil quilômetros de malha rodoviária, o principal sistema de transporte do País, sendo 94,7% rodovias estaduais e municipais e 5,3% federais (76,5 mil quilômetros) (BRASIL, 2017). Além de toda a malha rodoviária existente no mundo, existe uma previsão de 25 milhões de quilômetros de novas rodovias pavimentadas globalmente até 2050 (ALAMGIR *et al.*, 2017). Essas previsões de expansão indicam o quanto é importante se preocupar em conhecer os impactos de estradas e como mitigá-los.

COMO PODEMOS REDUZIR OS IMPACTOS DAS ESTRADAS?

Para reduzir o impacto de estradas na fauna, é preciso atuar em diferentes etapas do planejamento, da construção e da operação de uma estrada. O ideal é que haja o envolvimento de profissionais da área ambiental em todas as etapas, desde o início do planejamento, pois, dessa forma, é possível antecipar muitas ações e medidas e reduzir custos (ROBERTS; SJÖLUND, 2015). A possibilidade de intervenções a serem realizadas varia de acordo com a etapa do projeto do empreendimento. Desse modo, é fundamental que se tenha clareza das contribuições possíveis e das decisões disponíveis em cada etapa.

O planejamento da construção de uma via tem início a partir da determinação, por parte do governo, de quais são as vias planejadas de interesse para o Estado. Em nível nacional, isso é oficializado por meio de políticas nacionais de transporte, estando em vigor, atualmente, o Sistema Nacional de Viação (SNV), instituído em 2011, mas baseado no Plano Nacional de Viação publicado em 1973 (BRASIL, 1973, 2011). O SNV trata das vias de transporte existentes e determina quais o governo federal planeja implementar no futuro. Infelizmente, até hoje, esses instrumentos não incorporaram elementos relacionados à política ambiental nacional, havendo, em alguns casos, conflitos severos entre o que é planejado pelo Ministério de Infraestrutura e o que é exi-

gado pela legislação ambiental brasileira (TISLER, 2019). Uma das causas dessa dissonância é o fato de o Sistema Nacional de Viação ser baseado no Plano Nacional de Logística, que foi criado antes da elaboração da Política Nacional de Meio Ambiente e da maior parte da legislação ambiental brasileira, e de haver pouca comunicação entre as políticas elaboradas pelos ministérios em nível federal.

Após essa decisão no nível da rede viária, antes de cada estrada ser individualmente construída, uma série de etapas deve ser cumprida. O Ministério de Infraestrutura, por meio de suas agências – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) e Empresa de Planejamento e Logística (EPL) –, primeiro elabora um Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), que tem como objetivo avaliar a viabilidade técnica, ambiental, econômica e jurídica de cada estrada proposta para subsidiar a decisão, ou seja, se o Ministério investirá ou não na construção da estrada e qual o traçado a ser encaminhado para a concessão privada e o licenciamento ambiental (NÓBREGA *et al.*, 2016). Após decidir se um empreendimento individual será uma prioridade do governo, deverá ser dado início à solicitação de licença ambiental para que o governo possa, então, elaborar o projeto de engenharia e construir o empreendimento.

O processo de licenciamento é dividido em três etapas: licença prévia (LP), que atesta a viabilidade ambiental do empreendimento; licença de instalação (LI), a qual autoriza o início das obras; e licença de operação (LO), que autoriza o início da operação da estrada (CONAMA, 1997). Essas licenças são emitidas pelo órgão ambiental competente (federal, estadual ou municipal) a partir da aprovação dos estudos ambientais de avaliação de impacto elaborados pelos especialistas contratados pelo empreendedor. Juntamente com essas licenças são emitidas condicionantes, as quais são condições que o empreendedor deverá cumprir para minimizar os impactos ambientais do empreendimento, mas que se não foram cumpridas poderão fazer com que a licença perca a sua validade.

Ainda, para as estradas que foram construídas sem licenciamento ambiental, é necessário fazer a sua regularização ambiental. Esse é o caso da

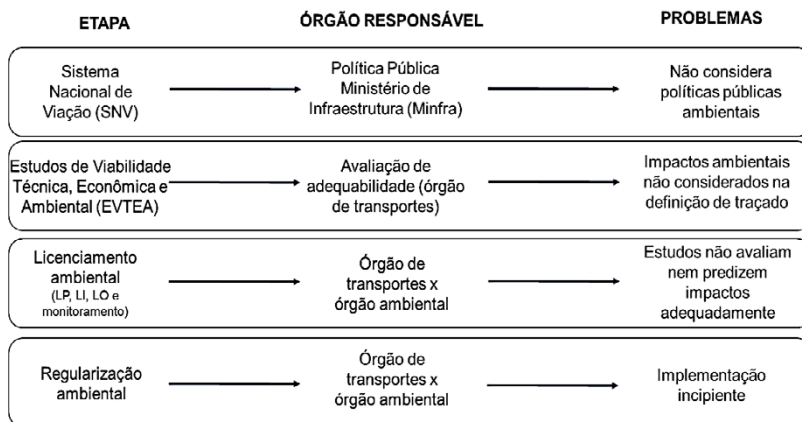
maior parte da malha brasileira, pois cerca de 60% da rede viária foi construída antes de 1986 (DORNAS *et al.*, 2012), ano a partir do qual foi implementada a exigência de licenciamento ambiental. A regularização de estradas também é baseada em estudos do passivo ambiental gerado e do planejamento de medidas para mitigar o passivo já existente. Uma das políticas existentes para a regularização de estradas é o Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis (PROFAS), que prevê a regularização de 55.000 km de rodovias até 2033 (BRASIL, 2013).

Atualmente, há alguns problemas que deveriam ser abordados ao longo dessas etapas de planejamento de uma estrada para que a eficiência do planejamento das medidas e das ações para mitigar os impactos seja alcançada. Primeiro, as políticas de transporte voltadas para toda a rede viária são elaboradas sem considerar as políticas ambientais vigentes e, muitas vezes, são conflitantes (TISLER, 2019). Em segundo lugar, os EVTEAs elaborados pelos órgãos de transportes pecam em não incorporar variáveis ambientais adequadas na avaliação das prioridades de governo e na definição do traçado (TISLER, 2019). Em geral, nesses estudos, é considerada apenas a presença de áreas protegidas ao longo do traçado proposto e não uma avaliação adequada da viabilidade ambiental. Por fim, os estudos ambientais apresentados no processo de licenciamento, em geral, possuem baixa qualidade e efetividade, com as informações apresentadas tendo pouca relevância para a tomada de decisão sobre os impactos a serem esperados e mitigados com o empreendimento (FREITAS *et al.*, 2017; STOKES, 2015).

Uma análise dos estudos de impacto ambiental (EIAs) elaborados para a solicitação de licença prévia de 10 rodovias brasileiras aponta que os EIAs ainda têm muito o que melhorar (FREITAS *et al.*, 2017). Os estudos avaliados não abordaram vários dos impactos potenciais já conhecidos para rodovias e, quando os mencionaram, as avaliações se apresentaram superficiais, sem a inclusão de uma avaliação e da predição desses impactos que permitissem a tomada de decisão baseada em evidências (FREITAS *et al.*, 2017). Essa avaliação aponta que há uma falta de qualidade e efetividade nos estudos, ou seja, faltam informações importantes que deveriam estar nos estudos (quali-

dade dos dados), além disso, as apresentadas não são adequadas para a tomada de decisão (baixa efetividade na aplicação do conhecimento para tomada de decisão) (LAWRENCE, 1997).

Figura 2 - Etapas para consideração dos impactos ambientais e seus problemas



Fonte: Elaborada pelas autoras (2019).

COMO QUALIFICAR A TOMADA DE DECISÃO?

Para que os impactos ambientais da construção e operação de uma estrada sejam minimizados, três mudanças são fundamentais. A primeira é que as questões ambientais deveriam ser consideradas em todas as etapas do processo de tomada de decisão, planejamento, construção e operação de uma estrada (ROBERTS; SJÖLUND, 2015). A segunda é que em cada uma dessas etapas é preciso atuar sobre as decisões disponíveis. A terceira é que é preciso sempre seguir a hierarquia da mitigação no momento de tomar decisões sobre como amenizar os impactos de estradas.

Ao considerar as questões ambientais em todas as etapas do processo de decisão, é possível incorporar soluções de mitigação antecipadamente à ocorrência de um impacto, tornando a implementação das medidas muito mais fácil e mais barata. Dessa forma, os valores investidos em mitigação

passam a ser considerados dentro do planejamento financeiro da construção da estrada e não surgem como custos adicionais não previstos inicialmente. Medidas planejadas desde o início são mais baratas de serem implementadas, pois passam a ser pequenas alterações e adaptações durante a construção da estrada em comparação a uma obra isolada para a instalação de uma medida mitigadora quando a estrada já está operando (VAN DER REE; TONJES; WELLER, 2015).

Em cada uma das etapas, existem decisões diferentes que estão disponíveis para serem tomadas a fim de mitigar o impacto de estradas. Por exemplo, na etapa em que o governo faz o planejamento de quais são as estradas prioritárias a serem construídas e qual o traçado de cada uma delas, é possível identificar estradas que não deveriam ser construídas porque os prejuízos ambientais e sociais serão maiores que os ganhos para a sociedade (FLECK, 2009; BORASINO *et al.*, 2010; MALKY *et al.*, 2011).

Uma avaliação estratégica das políticas de expansão da malha viária deveria ser feita para identificar áreas nas quais os custos ambientais de construção de uma estrada são altos e seus benefícios socioeconômicos são baixos ao mesmo tempo que seriam identificadas estradas com custos ambientais baixos e grandes benefícios para a sociedade (LAURANCE, 2015). Já durante a elaboração do projeto de engenharia para a construção de uma estrada, as decisões disponíveis estão associadas a alterações de projeto que podem mitigar impactos, como a utilização de materiais menos poluentes, menor intervenção em cursos d'água e a construção de pontes e dutos de drenagem já adaptados para a passagem de fauna terrícola e aquática.

Por fim, quando a estrada já está construída e em operação, as decisões disponíveis estão relacionadas à instalação de medidas pontuais ou adequação de obras de arte existentes. Mesmo que todas as decisões das etapas anteriores tenham sido bem implementadas, o monitoramento posterior dos impactos da estrada pode indicar que adequações são necessárias, seja porque as medidas mitigadoras não estão tendo a efetividade almejada, seja porque novos impactos foram identificados (VAN DER REE *et al.*, 2015). Porém, esse contexto de adequações posteriores também ocorre no caso da regulariza-

ção de estradas que não passaram pelo processo de licenciamento ambiental anteriormente à construção. Nesses casos, durante a operação da estrada, é preciso fazer uma avaliação dos passivos ambientais existentes e implementar modificações para que os impactos causados pela estrada sejam mitigados. O Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis, citado anteriormente, encaixa-se nessa etapa.

A terceira mudança importante que deve ocorrer para qualificar a tomada de decisão é seguir a hierarquia da mitigação, a qual é um princípio que deveria ser sempre seguido na avaliação de impactos ambientais. Isso significa que deve ser avaliado primeiro se é possível evitar; depois, minimizar; em seguida, restaurar os impactos residuais para então, por fim, compensar os impactos que não foram contemplados nas etapas anteriores (CHEE, 2015).

A hierarquia da mitigação se baseia na lógica de almejar não ter perda ambiental líquida com um empreendimento, ou seja, que todos os impactos identificados sejam completamente mitigados e os que não puderem ser evitados, minimizados ou alvo de restauração sejam compensados. Por exemplo, antes da construção de uma estrada, a etapa de planejamento é o melhor momento para se tentar evitar impactos. Para tanto, podem-se fazer alterações no traçado que evitem áreas ambientalmente sensíveis ou que causarão grandes impactos ambientais. A comparação prévia do traçado planejado com a existência de áreas protegidas, áreas prioritárias para a conservação, áreas com remanescentes importantes de vegetação ou áreas com espécies sensíveis à presença de estradas pode indicar que alterações no traçado são necessárias para evitar grandes impactos.

Pensando na segunda etapa da hierarquia da mitigação, deve-se almejar minimizar impactos que não podem ser evitados. Por exemplo, a construção de uma estrada em geral cruza com alguns corpos d'água, uma vez que a rede hidrográfica é sobreposta pela rede viária. Quando não é possível evitar que a estrada cruze um corpo d'água, é preciso implementar medidas que minimizem o impacto dessa estrada nos recursos hídricos, como bacias de contenção de sedimentos e de lagoas para escoamento da água. Ainda, a

instalação de cercas para reduzir os atropelamentos de fauna é outro exemplo de como minimizar esse impacto em estradas.

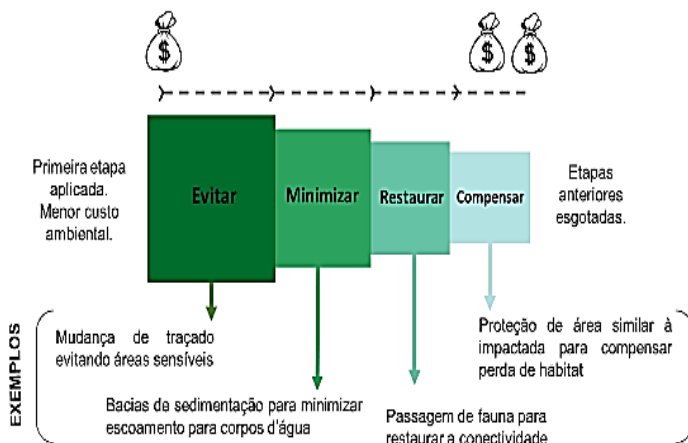
A terceira etapa da hierarquia da mitigação deve objetivar restaurar os componentes impactados que não puderam ser evitados e/ou minimizados. A redução da conectividade da paisagem pode ser, por exemplo, restaurada com a instalação de passagens de fauna para restaurar a permeabilidade perdida na paisagem.

Para qualificar a tomada de decisão, é necessário melhorar os estudos ambientais que são realizados com a preocupação de identificar corretamente os impactos e tentar evitar/minimizar/restaurar ou compensá-los da melhor forma possível a fim de que sirvam para a tomada de decisão. Para aumentar a efetividade do processo de licenciamento ambiental, é preciso que os desenhos amostrais implementados nos estudos sejam adequados para responder às perguntas que vão direcionar as decisões sobre os impactos do empreendimento. Por exemplo, pensando no impacto de atropelamento de fauna, a avaliação de quantos animais morrem e onde e quando essas mortes se concentram é vital para o planejamento de medidas mitigadoras.

Um exemplo de como acelerar a apropriação dos novos conhecimentos e transformar as práticas tradicionalmente adotadas no licenciamento é um conjunto de estratégias de trocas de saberes que vêm sendo aplicadas pelo Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) nos últimos anos, visando tornar os desenhos amostrais aplicados no licenciamento mais robustos. Essas estratégias incluem cursos de formação continuada para consultores e analistas ambientais e ciclos de *workshops* que reúnem profissionais de todos os setores envolvidos com o planejamento, a construção, a operação, a avaliação e o licenciamento de infraestruturas viárias para a discussão sobre o escopo dos estudos e a definição de protocolos de amostragem (KINDEL *et al.*, 2017). Os ciclos de *workshops*, por exemplo, procuram garantir que as métricas e procedimentos recomendados durante os eventos sigam princípios de significado (relevância para o processo decisório), credibilidade (suportados pelas melhores evidências e argumentos científicos disponíveis), legitimidade (discutidos e acordados pe-

los múltiplos setores participantes) e exequibilidade (VAN OUDENHOVEN *et al.*, 2018). Alguns instrumentos resultantes desses encontros já se transformaram em instrumentos de política pública exigidos pelos órgãos ambientais (FEPAM, 2018).

Figura 3 - Etapas da hierarquia da mitigação e exemplos de ações



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Primeiro é necessário procurar evitar os impactos; depois, minimizar os impactos não evitados para, então, restaurar o que ainda está sendo impactado e só no fim compensar os impactos residuais que não forem contemplados nas etapas anteriores da hierarquia.

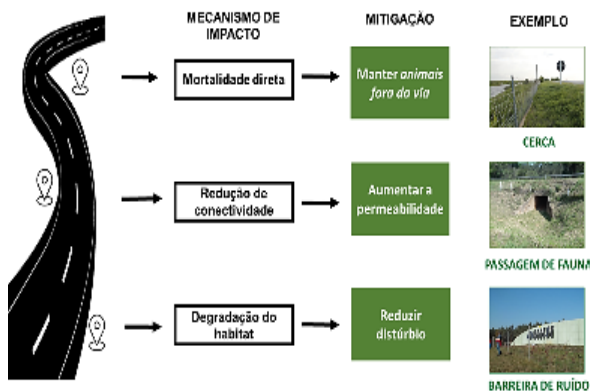
COMO MITIGAR OS IMPACTOS DAS ESTRADAS?

Medidas de mitigação estão sendo instaladas ao redor do mundo, visando reduzir os impactos das estradas sobre a fauna (LAUXEN, 2012; CONECTE, 2012). Existe uma grande variedade de medidas mitigadoras disponíveis com uma parte delas visando modificar o comportamento dos motoristas, como placas sinalizadoras e redutores de velocidade, e outra parte

visando modificar o comportamento dos animais, como cercas e passagens de fauna subterrâneas ou sobre a estrada (SEILER; HELLDIN, 2006).

Entretanto, antes de implementar uma ação de mitigação, é preciso ter clareza sobre qual impacto da estrada se quer mitigar. Há diferentes medidas voltadas para diferentes tipos de impactos. Anteriormente à instalação de medidas de mitigação específicas, é muito importante estabelecer quais são os mecanismos envolvidos nos impactos que se quer mitigar (TEIXEIRA; RYTWINSKI; FAHRIG, 2020). Se o principal objetivo é mitigar os atropelamentos de fauna, é importante então focar em estratégias para evitar que os animais cheguem à via. Por outro lado, se o objetivo é reduzir a perda de conectividade pela presença da estrada, medidas para aumentar o fluxo de indivíduos entre um lado e outro da via, como passagens de fauna, são uma boa alternativa. Por fim, se o objetivo da mitigação é reduzir a degradação de *habitat* causada pela estrada, como o aumento do ruído ou poluição nos corpos d'água, medidas voltadas à manutenção da qualidade do *habitat* são importantes, como barreiras de som e estruturas que impeçam o escoamento de poluentes a partir da estrada.

Figura 4 - Mecanismos de impacto e a mitigação associada a cada um deles



Autores das fotos dos exemplos: Fernanda Z. Teixeira, Larissa O. Gonçalves e Simone R. Freitas (2012).

Fonte: Wikimedia Commons (2019). Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wildlife_overpass_in_Germany_2012_-_sound_barrier.jpg. Acesso em: set. 2019.

É fundamental que as medidas de mitigação sejam planejadas especificamente para o impacto que se deseja mitigar. Além dos mecanismos por trás dos impactos de estradas, é importante ter clareza sobre em qual nível de organização biológica uma medida mitigadora deve atuar, pois isso definirá quais serão as medidas de sucesso para o monitoramento da mitigação (CLEVENGER, 2005). Por exemplo, medidas implementadas para a redução do número de atropelamentos podem ter como motivação a questão ética ou a legislação ambiental brasileira, a qual prevê que a perda de qualquer indivíduo deve ser evitada, ou então a manutenção da persistência de uma população, ou ainda a manutenção da comunidade de espécies de um dado local. Em cada um desses contextos, a medida de sucesso da mitigação da mortalidade será diferente, avaliando cada indivíduo que deixa de morrer, ou se a abundância da população está se mantendo estável, ou ainda se a comunidade de espécies está sendo afetada pela mortalidade.

Após a implementação de medidas mitigadoras, é sempre fundamental que haja um monitoramento de sua efetividade, tanto para identificar adequações necessárias (mitigação adaptativa) quanto para gerar conhecimento para novos empreendimentos que precisem de medidas similares. O monitoramento da efetividade das medidas deve ser feito com desenhos amostrais adequados que comparem a variável de sucesso da mitigação antes e depois de sua implementação, ou em áreas mitigadas e em áreas de controle com o impacto (VAN DER GRIFT *et al.*, 2013). Registrar espécies em passagens de fauna, por exemplo, apenas demonstra que essas espécies utilizam as passagens, mas não nos diz nada sobre a efetividade da medida de mitigação. Ainda, o monitoramento da mitigação com desenhos amostrais que incluam a coleta de dados em vários momentos antes e depois da medida implementada, incluindo áreas de controle, permite identificar mudanças nas variáveis de interesse as quais podem não ser abruptas e constantes após a instalação da medida (THIAULT *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estradas são um dos principais fatores antrópicos causadores de impactos ambientais. Nesse sentido, diversas ações e medidas mitigadoras estão sendo amplamente instaladas para reduzi-los. Dentro do contexto de planejamento de uma estrada e do seu licenciamento ambiental, a hierarquia da mitigação deve sempre ser seguida, sendo que evitar os impactos deveria ser o primeiro alvo do planejamento, enquanto os demais (minimizar, restaurar e compensar) apenas deveriam ser implementados depois de esgotadas as possibilidades anteriores.

A tomada de decisão precisa ser qualificada com a melhoria da qualidade dos estudos técnicos e sempre ser baseada em evidências. O monitoramento dos impactos causados pelas estradas deve ser realizado com foco na mitigação adaptativa, indicando alterações que devem ser implementadas (e monitoradas) quando a medida não for efetiva. Ainda, todo empreendimento implementado pode servir de exemplo para os empreendimentos futuros, retroalimentando o sistema e contribuindo para melhorar a qualidade dos estudos posteriores e da tomada de decisão. A busca por essa melhoria pode vir de maiores colaborações entre os diferentes setores envolvidos nas etapas de planejamento, construção e operação de estradas, focando nas políticas públicas. As discussões apresentadas neste capítulo foram focadas em estradas e empreendimentos viários, mas valem para qualquer outro empreendimento que passe por essas etapas.

REFERÊNCIAS

ALAMGIR, M.; CAMPBELL, M. J.; SLOAN, S.; GOOSEM, M.; CLEMENTS, G. R.; MAHMOUD, M. I.; LAURANCE, W. F. Economic, Socio-Political and Environmental Risks of Road Development in the Tropics. **Current Biology**, v. 27, n. 20, p. R1130-R1140, out. 2017.

ASCENSÃO, F.; CLEVENGER, A.; SANTOS-REIS, M.; URBANO, P.; JACKSON, N. Wildlife-vehicle collision mitigation: Is partial fencing the answer? An agent-based model approach. **Ecological Modelling**, v. 257, p. 36-43, maio 2013.

BALKENHOL, N.; HOLBROOK, J. D.; ONORATO, D.; ZAGER, P.; WHITE, C.; WAITS, L. P. A multi-method approach for analyzing hierarchical genetic structures: a case study with cougars *Puma concolor*. **Ecography**, n. 37, p. 552-563, 2014.

BARBER, C. P.; COCHRANE, M. A.; SOUZA JUNIOR, C. A.; LAURANCE, W. F. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**, v. 177, p. 203-209, sep. 2014.

BENÍTEZ-LÓPEZ, A.; ALKEMADE, R.; VERWEIJ, P. A. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. **Biological Conservation**, v. 143, n. 6, p. 1307-1316, 2010.

BISHOP, C. A.; BROGAN, J. M. Estimates of Avian Mortality Attributed to Vehicle Collisions in Canada. **Avian Conservation and Ecology**, v. 8, n. 2, p. art2, 2013.

BORASINO, E.; GLAVE, M.; HAK, J.; JOSSE, C.; VERA-DIAZ, M. D. C.; FLECK, L. C. **Estrategias de Conservación a lo largo de la carretera Interoceánica en Madre de Dios, Perú**: Un análisis económico espacial Conservation Strategy Fund. [S.l.: s.n.], 2010.

BRASIL. Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973. Aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 de setembro de 1973. Seção 1, Suplemento, p. 1.

BRASIL. Lei nº 12.379, de 6 de janeiro de 2011. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação - SNV; altera a Lei nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997; revoga as Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, 6.346, de 6 de julho de 1976, 6.504, de 13 de dezembro de 1977, 6.555, de 22 de agosto de 1978, 6.574, de 30 de setembro de 1978, 6.630, de 16 de abril de 1979, 6.648, de 16 de maio de 1979, 6.671, de

4 de julho de 1979, 6.776, de 30 de abril de 1980, 6.933, de 13 de julho de 1980, 6.976, de 14 de dezembro de 1980, 7.003, de 24 de junho de 1982, 7.436, de 20 de dezembro de 1985, 7.581, de 24 de dezembro de 1986, 9.060, de 14 de junho de 1995, 9.078, de 11 de julho de 1995, 9.830, de 2 de setembro de 1999, 9.852, de 27 de outubro de 1999, 10.030, de 20 de outubro de 2000, 10.031, de 20 de outubro de 2000, 10.540, de 1o de outubro de 2002, 10.606, de 19 de dezembro de 2002, 10.680, de 23 de maio de 2003, 10.739, de 24 de setembro de 2003, 10.789, de 28 de novembro de 2003, 10.960, de 7 de outubro de 2004, 11.003, de 16 de dezembro de 2004, 11.122, de 31 de maio de 2005, 11.475, de 29 de maio de 2007, 11.550, de 19 de novembro de 2007, 11.701, de 18 de junho de 2008, 11.729, de 24 de junho de 2008, e 11.731, de 24 de junho de 2008; revoga dispositivos das Leis nºs 6.261, de 14 de novembro de 1975, 6.406, de 21 de março de 1977, 11.297, de 9 de maio de 2006, 11.314, de 3 de julho de 2006, 11.482, de 31 de maio de 2007, 11.518, de 5 de setembro de 2007, e 11.772, de 17 de setembro de 2008; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 de janeiro de 2011. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Síntese**: Setor Rodoviário. Publicado em 26 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/dados-de-transportes/sintese-rodoviario>. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério dos Transportes. Portaria Interministerial MMA/MT n. 288, de 16 de julho de 2013. Institui o Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis – PROFAS, para fins de regularização ambiental das rodovias federais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 de julho de 2013. Seção 1, p. 60.

BROWN, G. P.; PHILLIPS, B. L.; WEBB, J. K.; SHINE, R. Toad on the road: Use of roads as dispersal corridors by cane toads (*Bufo marinus*) at an invasion front in tropical Australia. **Biological Conservation**, v. 133, n. 1, p. 88-94, 2006.

CAORSI, V. Z.; BOTH, C.; CECHIN, S.; ANTUNES, R.; BORGES-MARTINS, M. Effects of traffic noise on the calling behavior of two Neotropical hylid frogs. **Plos One**, v. 12, n. 8, p. 1-14, aug. 2017.

CHEN, H. L.; KOPROWSKI, J. L. Barrier effects of roads on an endangered forest obligate: influences of traffic, road edges, and gaps. **BIOC**, v. 199, p. 33-40, 2016.

CHEE, Y. E. Principles Underpinning Biodiversity Offsets and Guidance on their Use. **Handbook of Road Ecology**, p. 51-59, 2015.

CLEVENGER, A. P. Conservation value of wildlife crossings: Measures of performance and research directions. **Gaia**, v. 14, n. 2, p. 124-129, 2005.

CONECTE GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DE RODOVIAS SOBRE A FAUNA. 2.1 Medidas Mitigadoras: opções existentes - intervenções estruturais. Publicação atualizada em 21 de agosto de 2012 [on-line]. Disponível em: https://www.conecte.bio.br/med_est.html. Acesso em: mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 22 de dezembro de 1997. N. 247, Seção 1, p. 30.841. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: maio 2020.

DORNAS, R. A. P.; KINDEL, A.; BAGER, A.; FREITAS, S. R. Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil. In: BAGER, A. (Ed.). **Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas**. 1. ed. Lavras: Editora UFLA, 2012, p. 139-152.

EGEA-SERRANO, A.; RELYEA, R. A.; TEJEDO, M.; TORRALVA, M. M. Understanding of the impact of chemicals on amphibians: A meta-analytic review. **Ecology and Evolution**, v. 2, n. 7, p. 1382-1397, 2012.

EPPS, C. W.; PALSBØLL, P. J.; WEHAUSEN, J.; RODERICK, J. Highways block gene flow and cause a rapid decline in genetic diversity of desert bighorn sheep. **Ecology Letters**, v. 8, n. 10, p. 1029-1038, 2005.

ERRITZOE, J.; MAZGAJSKI, T. D.; REJT, Ł. Bird Casualties on European Roads - A Review. **Acta Ornithologica**, v. 38, n. 2, p. 77-93, 2003.

FLECK, L. C. **Eficiência econômica, riscos e custos ambientais da reconstrução da rodovia BR-319**. [S.l: s.n.], 2009.

FORMAN, R. T.; BORASINO, E.; GLAVE, M.; HAK, J.; JOSSE, C.; VERA-DIAZ, M. D. C. **Road Ecology: Science and Solutions**. Washington DC: Island Press, 2003.

FORMAN, R. T.; DEBLINGER, R. D. The Ecological Road-Effect Zone of a Massachusetts (U.S.A.) Suburban Highway. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p. 36-46, 2000.

FREITAS, K. P. A.; GONÇALVES, L.; KINDEL, A.; TEIXEIRA, F. Z. Road effects on wildlife in brazilian environmental licensing. **Oecologia Australis**, v. 21, n. 3, Special Issue, p. 280-291, 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER - FEPAM. **Diretriz técnica nº 06/2018**. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/CENTRAL/DIRETRIZES/DIRET_TEC_06_2018.PDF. Acesso em: 23 maio 2020.

HILL, J. E.; DEVAULT, T. L.; BELANT, J. L. Cause-specific mortality of the world's terrestrial vertebrates. **Global Ecology and Biogeography**, v. 28, n. 5, p. 680-689, 2019.

IBISCH, P. L.; HOFFMANN, M. T.; KREFT, S.; PE'ER, G.; KATI, V.; BIBER-FREUDENBERGER, L.; DELLASALLA, D. A.; VALE, M. M.; HOBSON, P. R.; SELVA, N. A global map of roadless areas and their conservation status. **Science**, v. 354, n. 6318, p. 1423-1427, 2016.

JACKSON, N. D.; FAHRIG, L. Relative effects of road mortality and decreased connectivity on population genetic diversity. **Biological Conservation**, v. 144, n. 12, p. 3143-3148, 2011.

JAEGER, J. A. G.; FAHRIG, L. Effects of road fencing on population persistence. **Conservation Biology**, v. 18, n. 6, p. 1651-1657, 2004.

KINDEL, A.; TEIXEIRA, F. Z.; GONÇALVES, L. O.; COELHO, I. P.; BEDUSCHI, J.; OLIVEIRA, G. S. de; LEMOS, C. A.; HERKENHOFF, C. Z.; LAUXEN, M.; LEITE, L. C. de L.; SILVEIRA, L. F. dos F.; SILVA, S. A. P. da; SANA, D. A. Following the “why? what? and how?” schema to improve road-kill evaluation in environmental impact assessments of Southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 21, n. 3, Special Issue, p. 256-267, 2017.

KOCIOLEK, A. V. et al. Effects of Road Networks on Bird Populations. **Conservation Biology**, v. 25, n. 2, p. no-no, 2011.

LAURANCE, W. F. Bad Roads, Good Roads. In: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. 1. ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 10-15.

LAURANCE, W. F.; CLEVINGER, A. P.; CLAIR, C. C. S.; PROPPE, D. S. Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Biogeography**, v. 19, n. 8, p. 737-748, 2002.

LAURANCE, W. F.; CLEMENTS, G. R.; SLOAN, S.; O'CONNELL, C. S.; MUELLER, N. D.; GOOSEM, M.; VENTER, O.; EDWARDS, D. P.; PHALAN, B.; BALMFORD, A.; VAN DER REE, R.; ARREA, I. B. A global strategy for road building. **Nature**, v. 513, n. 7517, p. 229-232, 2014.

LAUXEN, M. D. S. **A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisão**. 2012. 146 f. Monografia (Especialização em Diversidade e Conservação da Fauna) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

LAWRENCE, D. P. Quality and effectiveness of environmental impact assessments: Lessons and insights from ten assessments in Canada. **Project Appraisal**, v. 12, n. 4, p. 219-232, 1997.

LOSS, S. R.; WILL, T.; MARRA, P. P. Estimation of bird-vehicle collision mortality on U.S. roads. **Journal of Wildlife Management**, v. 78, n. 5, p. 763-771, 2014.

MALKY, A.; REID, J.; LEDEZMA, J. C.; FLECK, L. El filtro de carreteras: un análisis estratégico de proyectos viales en la Amazonía. *In: CONSERVATION STRATEGY FUND - CSF. Conservación Estratégica*. Série Técnica n. 21. La Paz, Bolívia: CSF, 2011.

MORTENSEN, D. A.; RAUSCHERT, E. S. J.; NORD, A. N.; JONES, B. P. Forest Roads Facilitate the Spread of Invasive Plants. **Invasive Plant Science and Management**, v. 2, n. 3, p. 191-199, 2009.

NÓBREGA, R. A. de A.; FERRAZ, C. A. M.; BERBERIAN, C. F. Q.; MASUKAWA, N.; DIAS FILHO, N.; VIEIRA, R. R. T.; QUADROS, E. A. T. Inteligência geográfica para avaliação de propostas de projeto de concessão de corredores ferroviários. **Transportes**, v. 24, n. 4, p. 75, 2016.

OTTBURG, F.; BLANK, M. Solutions to the Impacts of Roads and Other Barriers on Fish and Fish Habitat. *In: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). Handbook of Road Ecology*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 364-372.

PARRIS, K. M. Ecological Impacts of Road Noise and Options for Mitigation. *In: VAN DER PLANILLO, A.; ESTACIO, C. M.; MANICA, A.; MALO, J. E. Carnivore abundance near motorways related to prey and roadkills. Journal of Wildlife Management*, v. 82, n. 2, p. 319-327, 2018.

REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015. p. 151-158.

ROBERTS, K.; SJÖLUND, A. Incorporating Biodiversity Issues into Road Design: The Road Agency Perspective. *In: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). Handbook of Road Ecology*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 27-31.

SEILER, A.; HELLDIN, J. Mortality in wildlife due to transportation. *In: DAVENPORT, J.; DAVENPORT, J. L. (Eds.) The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment*. Netherlands: Springer, 2006, p. 165-189.

STEYAERT, S. M. J. G.; ZEDROSSER, A.; ROSELL, F. Socio-ecological features other than sex affect habitat selection in the socially obligate monogamous Eurasian beaver. **Oecologia**, v. 179, n. 4, p. 1023-1032, 2015.

STOKES, J. What Transportation Agencies Need in Environmental Impact Assessments and Other Reports to Minimise Ecological Impacts. *In*: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 43-50.

TEIXEIRA, F. Z.; COELHO, A. V. P.; ESPERANDIO, I. B.; KINDEL, A. Vertebrate road mortality estimates: Effects of sampling methods and carcass removal. **Biological Conservation**, v. 157, p. 317-323, 2013.

TEIXEIRA, F. Z.; RYTWINSKI, T.; FAHRIG, L. Inference in road ecology research: What we know versus what we think we know. **Biology Letters**, v. 16, p. 1-8, jul. 2020.

THIAULT, L.; KERNALÉGUEN, L.; OSENBERG, C. W.; CLAUDET, J. Progressive-Change BACIPS: a flexible approach for environmental impact assessment. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 8, n. 3, p. 288-296, 2017.

TISLER, T. R. **(Un)Sustainable Policy Paradigm: Using Modeling to Address the Contradictory Faults of Brazil's Transportation Infrastructure – Socioenvironmental Conservation Nexus**. 2019. 209 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

TROMBULAK, S. C.; FRISSELL, C. A. Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p. 18-30, fev. 2000.

VAN DER GRIFT, E. A.; VAN DER REE, R.; FAHRIG, L.; FIDLAY, S.; HOULAHAN, J.; JAEGER, J. A. G.; KLAR, N.; MADRIÑAN, L. F.; OLSON, L. Evaluating the effectiveness of road mitigation measures. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, n. 2, p. 425-448, 2013.

VAN DER REE, R.; JAEGER, J. A. G.; RYTWINSKI, T.; VAN DER GRIFT, E. A. Good Science and Experimentation are Needed in Road Ecology. *In*: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 71-81.

VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. The Ecological Effects of Linear Infrastructure and Traffic: Challenges and Opportunities of Rapid Global Growth. *In*: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 1-9.

VAN DER REE, R.; TONJES, S.; WELLER, C. Ensuring the Completed Road Project is Designed, Built and Operated as Intended. **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 65-70.

VAN OUDENHOVEN, A. P. E.; SHRÖTER, M.; DRAKOU, E.; GEIJZENDORFFER, I. R. Key criteria for developing ecosystem service indicators to inform decision making. **Ecological Indicators**, v. 95, p. 417-426, jun. 2018.

WAGNER, P. J. Form and Function: A More Natural Approach to Infrastructure, Fish and Stream Habitats. *In*: VAN DER REE, R.; SMITH, D. J.; GRILO, C. (Eds.). **Handbook of Road Ecology**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015, p. 357-363.

WARE, H. E.; MCCLURE, C. J. W.; CARLISLE, J. D.; BARBER, J. R. A phantom road experiment reveals traffic noise is an invisible source of habitat degradation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 39, p. 12105-12109, 29 set. 2015.

WIKIMEDIA COMMONS. **Ecologia de Estradas, atropelamento, mitigação, colisão entre veículos e fauna, conectividade**. De 21 de outubro de 2012 [on-line]. Página atualizada em 4 de julho de 2019. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wildlife_overpass_in_Germany_2012_-_sound_barrier.jpg. Acesso em: set. 2019.

CAPÍTULO 3

A REDE INTEGRADA DE ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS CONEXÕES: UM ESTUDO DE CASO NA PRAÇA NEREU RAMOS, CRICIÚMA/SC

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus03](http://dx.doi.org/10.18616/plansus03)

Gabriele Obersteiner Scheibler Nunes

Teresinha Maria Gonçalves

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A necessidade de espaços públicos, como praças, parques, ruas e calçadas de boa qualidade e com atrativos, é como um antídoto contra o isolamento das pessoas perdidas na multidão. E podemos nos remeter também não só aos espaços públicos, mas aos próprios espaços livres, que são entendidos aqui como qualquer espaço livre de construção ou ocupação territorial fixa e sólida, sendo de acesso público, coletivo ou privado, podendo ser formado por ruas, parques, praças, calçadas, pátios, jardins, lagos, praias e rios. Esses espaços livres, por sua vez, formam na cidade uma rede, conectada e diversa, com características singulares em cada cidade e em cada um desses espaços.

O direito à cidade clama pela questão da justiça e da igualdade. O desenho urbano, nessa perspectiva, não deveria ser desigual, no sentido de que o território da cidade acaba sendo dividido entre ricos e pobres ou periferia e centro, dentre outras desigualdades encontradas na cidade. Tanto o centro da cidade quanto a periferia deveriam possuir uma infraestrutura mínima que possibilitasse o exercício da civilidade, portanto, da cidadania. Essas são reflexões que levaram os pesquisadores a propor o tema e o objeto da pesquisa, a qual trata dos espaços públicos e da visão que os usuários têm deles como conectados.

A vida no espaço urbano, hoje, já é uma realidade para a maioria dos sujeitos. Dentro das cidades – as quais foram criadas pelos próprios seres humanos – é onde ocorre a maior quantidade de relações sociais e de conflitos (SOUZA, 2005). Porém, tais conflitos não podem ser diretamente relacionados a problemas, pois, conforme Lerner (2003, p. 61), “[...] a cidade também é o último refúgio da solidariedade. A cidade não é problema, a cidade é solução”. Além disso, as cidades podem ser definidas como “[...] espaços de interação em que as identidades e os sentimentos de pertencimento são formados com recursos materiais e simbólicos de origem local, nacional e transnacional” (CANCLINI, 2007, p. 153).

Souza (2005) define a cidade como uma centralidade econômica, também como um espaço de produção não agrícola, um centro de gestão do

território e um local onde as pessoas interagem e se organizam. Sennett (2003) relaciona as cidades a um corpo humano, cuja circulação do sangue pelas veias traz vida a ele; assim, da mesma forma como ocorre no corpo, as circulações e os movimentos nas cidades através de suas veias – como são chamadas por ele as ruas – trazem vida a elas. Desse modo, nas cidades, todas as partes são importantes, como um corpo funcionando ou não perfeitamente, não tendo um órgão principal, mas sim diferentes órgãos e sistemas trabalhando pelo todo.

Souza (2005) explica que o caos encontrado nas cidades de pequeno a grande porte não poderia ser muito diferente do que vemos hoje. As cidades crescem cada vez mais horizontalmente e verticalmente em paralelo com a produção e a exploração do território e a própria degradação ambiental, que, segundo o autor, em um país de regime capitalista em desenvolvimento, dificilmente aconteceria de outra forma, pois a tendência é cada vez produzir e consumir mais, gerando impactos na cidade. O autor ainda ressalta que a grande preocupação de estudiosos em relação à cidade não está no grande crescimento populacional urbano ou na própria expansão territorial nas áreas urbanas, mas sim no fato de a cidade ter sido percebida como um misto de satisfação e orgulho de um lado, e de frustração, medo e descontentamento de outro.

Por isso é interessante ressaltar que não somente as questões do trânsito ou da ocupação intensa do território são problemas ou geram caos urbanos, os quais estão em diversos pontos e podem ser encontrados principalmente no desequilíbrio do acesso à cidade, na desigualdade encontrada por todo o território e na ausência de escutar a cidade, ouvir suas peculiaridades, seus anseios, sem padronizações ou teorias que façam dela um espaço que não identifique seus moradores (JACOBS, 1961).

Tardin (2014) afirma que a paisagem urbana é fragmentada nos seus sistemas socioculturais, biofísicos e urbanos, sendo consequência da ocupação desordenada e da falta de um planejamento urbano coeso. Entre os principais motivos de a fragmentação urbana estar presente nas nossas cidades estão a falta de escutar os usuários da cidade; as construções de infraestruturas urbanas que pouco têm relação com o local em que se inserem; a presença de áreas

urbanas com tecidos que não são bem articulados com a cidade; a insuficiência de espaços livres públicos; e a existência de áreas de preservação as quais não se articulam com a cidade (TARDIN, 2014), mas que poderiam ser potencializadas inclusive para uma educação ambiental e um maior cuidado da população em relação àquele espaço.

Dessa forma, com uma cidade fragmentada, a tendência é a ocupação máxima das áreas livres, pouco cuidado com as reservas naturais e o isolamento de comunidades, as quais estão pouco articuladas com a rede urbana da cidade.

Acelrad (2001) fala sobre a construção ideal de uma cidade, que seria contínua e não fragmentada, com um conceito de espaço-tempo homogêneo o qual atenderia à circulação livre de bens materiais e imateriais.

Na cidade de Criciúma, que, atualmente, conta com 45 unidades registradas de espaços públicos (praças) (CRICIÚMA, 2012), é necessária uma análise que compreenda a qualidade desses espaços, bem como a conexão urbana que há entre eles, por meio da visão do usuário. Assim, pode-se analisar uma maneira de oferecer qualidade aos espaços existentes e propor a implantação de novos espaços públicos.

O que torna a rede – ou o conceito dela – importante para a pesquisa é o significado de interligação de um todo (DIAS; SILVEIRA, 2007), o qual é formado por partes menores, interligadas e vívidas como um conjunto sobre um território determinado, que, neste estudo, está definido pelo território de uma cidade.

A cidade de Criciúma tende a um estilo de vida cada vez mais urbano, pois cresceu muito nas últimas décadas devido à migração de um grande número de pessoas em busca de novas oportunidades por causa do carvão e, hoje, graças às indústrias e ao comércio. Por consequência, geraram-se muitos conflitos de planejamento devido ao fato de a expansão urbana não ter sido esperada/prevista e de as gestões não terem dado conta de um planejamento que controlasse ou remanejasse alguns sistemas para melhorar a qualidade de vida. Diante do crescimento desordenado, aliado a certo descaso com o planejamento urbano na cidade, nota-se a deficiência na qualidade e na quantidade de espaços públicos, bem como em relação aos equipamentos urbanos aliados a eles.

Como ressalta Jacobs (1961), os técnicos que atuam no planejamento urbano agem de acordo com o conhecimento técnico adquirido e as teorias que os acompanham, muitas vezes não observando a cidade de perto, com o olhar humano, nem as suas características, aquelas que não podem ser vistas por meio de mapas e estatísticas, pois a realidade urbana está em constante desalinhamento (ANDRADE; LINKE, 2017).

Souza (2005) relata que a frase “falta de planejamento urbano” não seria a melhor descrição do planejamento urbano no País, mas cita que é necessário mais planejamento e um melhor planejamento urbano. Perante essa questão, o autor considera que devem ser analisados os seguintes itens: 1) as dificuldades técnicas do planejamento podem ter outras causas, como econômicas, institucionais e culturais, as quais transcendem a questão meramente do próprio planejamento urbano; 2) é necessário saber se há técnicos e planejadores capacitados acompanhando esse desenvolvimento nas cidades; e 3) a questão da equipe de planejadores, a qual faz parte de um corpo e de um serviço e depende de recursos públicos e do contexto no qual está inserida, visto que, muitas vezes, essas instituições possuem mais interesse no dito crescimento econômico do que na questão do desenvolvimento socioespacial (SOUZA, 2005).

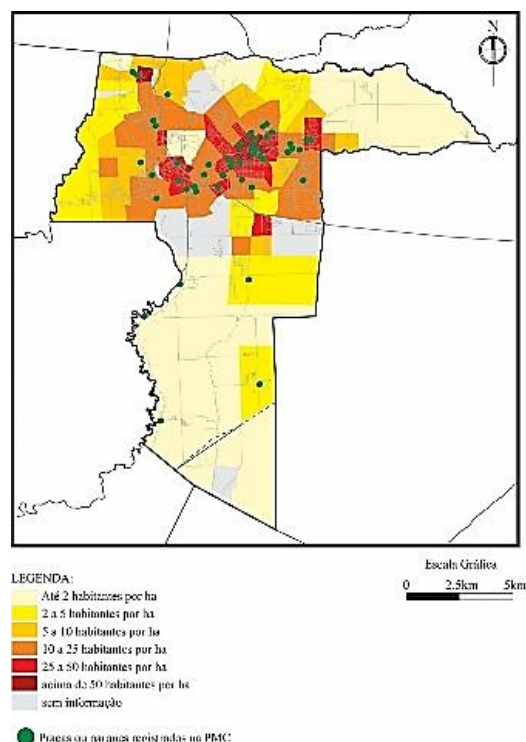
Aliada a essa situação referente ao meio físico, temos também um baixo grau de urbanidade no sentido de que a cidade não privilegia a escala do pedestre, mas sim a dos veículos. Ainda, a arborização não é valorizada no centro da cidade, pois contraria os interesses dos comércios por “esconder”, segundo eles, as suas placas.

As calçadas na área central e principalmente na periferia da cidade não dão condições para a população caminhar ou transitar com segurança, gerando medo aos usuários, principalmente às pessoas com mobilidade reduzida. Sabe-se que esses caminhos são de responsabilidade dos proprietários dos lotes privados, mas por que isso ocorre com elas se as ruas (para os carros) – locais onde também há trânsito, seja de veículos, seja de pessoas – são de responsabilidade pública?

Deveria ser dada a mesma prioridade dos veículos para as calçadas, pois toda a população, além de circular em um veículo, também é pedestre e circula pelas calçadas. Entende-se que a vida pública ocorre principalmente nelas e nos espaços públicos, então, por esse motivo, as calçadas deveriam ter uma atenção muito maior que a aplicada às ruas.

As praças e parques da cidade são distribuídos principalmente nas áreas mais adensadas, conforme apresentando na figura 1, havendo pouca ou nenhuma unidade nas áreas periféricas. O que é justificado, de certa forma, pelo fato de determinada área possuir mais necessidade desses espaços devido à quantidade de pessoas que ali vivem e circulam.

Figura 1 – Esquema de adensamento em Criciúma, por bairro, e os espaços públicos



Fonte: Nunes (2019, p. 24).

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na modalidade qualitativa, cujo método utilizando foi o estudo de caso, e ocorreu conforme a estratégia metodológica descrita a seguir. O principal método de coleta de dados foi a entrevista semiestruturada, a qual foi realizada com os usuários do local estudado, e também a observação sistemática em local determinado. Para atingir o objetivo proposto, que foi analisar a rede de espaços públicos de Criciúma/SC, com foco na conexão e na otimização desses espaços, tendo como base a percepção do usuário, foram realizadas as seguintes etapas metodológicas: escolha do local da pesquisa; estruturação do trabalho de campo; pesquisa de campo; organização dos dados e, por fim, análise e discussão dos dados coletados.

O ponto de estudo, a Praça Nereu Ramos, é um local marcante para a história de Criciúma, pois foi onde iniciaram os primeiros comércios e também o ponto de encontro entre a linha férrea e algumas estradas importantes da época que ligavam localidades próximas (BALTHAZAR, 2001).

Essa área se destaca no contexto urbano pelo fato de possuir a concentração de diversos tipos de serviços, como comércios, instituições financeiras, escritórios, alimentação, hospedagem, atividades culturais, etc. Sendo assim, é um lugar onde acontecem muitas trocas sociais (BALTHAZAR, 2001) e grande parte das funções urbanas (PINTO; REMESAR, 2012). Conforme é descrito por Balthazar (2001, p. 63), “[...] junto à Praça Nereu Ramos e áreas próximas está localizada a parte mais antiga da cidade. Ali se estabeleceu o vigor do comércio no início do século, expandindo-se para o restante da área”.

Dessa forma, a Praça Nereu Ramos é um local de identidade cultural, social e histórica muito relevante para os moradores da cidade e arredores, o que a torna essencial para o estudo de uma rede de espaços públicos, sendo ela um dos principais espaços públicos reconhecidos na cidade. Escolhida para este estudo por ser um espaço dinâmico, de fácil identificação dos usuários e com característica de centralidade na cidade, nela também é possível encontrarmos uma maior diversidade de usuários devido à grande concentração de comércios e serviços, que atraem a população da cidade e da região. A centralidade determinada para a pesquisa foi definida por meio de alguns critérios

– maior fluxo de comunicação e de transportes nessa região; maior concentração de serviços de saúde, educação e comércios; e maior concentração de espaços públicos –, os quais definem, por sua vez, uma área central e de mais importância para a população.

Os dados coletados para a pesquisa foram obtidos de fontes primárias e secundárias. As primárias foram coletadas por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com alguns frequentadores da Praça Nereu Ramos e de observações das dinâmicas nesse espaço. As fontes secundárias foram colhidas por meio de pesquisas realizadas na Prefeitura Municipal de Criciúma e em bancos de dados especializados na temática da pesquisa. Foi realizada pesquisa bibliográfica em livros e em base de dados virtuais por meio da bibliometria nas seguintes bases: *Scopus*, *Science Direct*, *Web of Science* e *Scielo*.

Para atingir o objetivo da pesquisa, foi realizada, durante o dia, a observação dinâmica do espaço onde os usuários foram entrevistados, a qual foi transcrita em diário de campo, tendo como fenômeno de pesquisa o usuário e como unidade de análise o lugar, com suas características citadas pelos usuários, conforme demonstrado na figura 2, baseada na metodologia de Nikšić e Watson (2017).

Figura 2 - Quadro conceitual do estudo



Fonte: Nunes (2019, p. 62), baseada e adaptada de Nikšić e Watson (2018).

Explicita-se aqui o fenômeno de pesquisa – o usuário – como um sujeito que possuía uma experiência com o lugar analisado, a qual foi entendida como maneiras diferentes de as pessoas enxergarem a realidade (TUAN, 1983).

A estrutura utilizada para a análise de lugar compreendeu as características físicas, funcionais e sensoriais e baseou-se em Montgomery (1998) por ele representar uma junção dessas três características.

A percepção sensorial trata da forma como indivíduo sente ou entende determinado espaço, que pode emergir de diversas maneiras para os sentidos humanos. Os padrões de uso são aqui entendidos pelas atitudes e atividades exercidas pela maioria da população, por aspecto determinado de alguma característica do lugar, que pôde ser observado por meio das entrevistas realizadas com seus usuários. As avaliações do espaço foram analisadas a partir da perspectiva do usuário, como ele avaliou o local, gerando avaliações com resultados positivos e negativos. Já a categoria de identificação social tomou como base as informações que definiram o usuário demograficamente (NIKŠIČ E WATSON, 2017), como gênero e idade, entre outras, as quais puderam justificar ou exercer influência sobre as percepções dele.

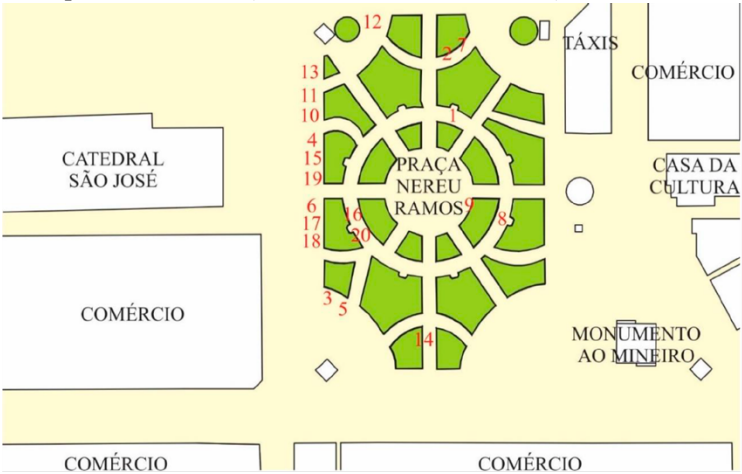
A imagem mental aqui se define como uma imagem formada no mundo interior, a qual se trata de uma junção de memórias com sensações do sujeito (LYNCH 2017) e que é utilizada para interpretar o espaço e definir as ações humanas sobre ele, bem como o modo de definir o próprio espaço (TUAN, 1983), sendo uma forma de interpretação pessoal (NIKŠIČ; WATSON, 2017).

A função ou característica funcional do espaço foi baseada no conceito de Montgomery (1998), pelas atividades ou usos de determinado local, sua dinâmica e as atividades ali exercidas. A forma ou a característica física do espaço é aqui apresentada com base em Sennett (2003), o qual afirma que os espaços físicos são definidos por sua própria morfologia, pelo traçado urbano, pelas edificações, pela paisagem natural, pelos caminhos, pelas ruas e pelos espaços públicos. Já o significado ou as características sensoriais estão ligados a questões de atribuição pessoal ou coletiva de determinado espaço por meio da significação.

Para atingir o objetivo proposto, foi realizada a observação sistemática, que seguiu a seguinte dinâmica: durante o período de três dias, o pesquisador se envolveu com o principal espaço público pesquisado, ou seja, a Praça Nereu Ramos, situada no centro da cidade de Criciúma. A observação se deu pelo caminhar, pelo sentar-se no banco da praça e pelo observar objetivamente e intuitivamente tudo o que ocorreu naquele espaço durante o período da pesquisa. Observaram-se, assim, as construções, as pessoas em geral, os passantes, os que ficaram no local e os que interagiram, bem como a relação dessas pessoas com os equipamentos sociais, como a igreja, o *shopping*, o terminal central e as ruas, com uma atenção especial para as falas das pessoas durante a observação e no intervalo das entrevistas. Durante aquele momento, o pesquisador procurou se aproximar da dinâmica do local para uma melhor relação com as pessoas que nele estavam, observando o lugar como unidade de análise, mas tendo como fenômeno de pesquisa o usuário, conforme demonstrado na figura 2.

Percebeu-se, durante os dias de entrevista, que mesmo o pesquisador circulando por toda a Praça, tanto nos arredores de seu desenho quanto na parte interna do jardim, a maior concentração de pessoas dispostas a responder às entrevistas estava próximo à igreja, o que correspondeu a mais da metade dos entrevistados, como um padrão de uso, como pode ser visto na figura 3. Além disso, durante as suas falas, muitos dos entrevistados relataram ser a igreja o elemento que mais lhes chama a atenção naquela área, olhando-a com admiração, o que corrobora a fala de Jacobs (1961) quando a autora diz que um edifício é capaz de significar um espaço vazio e também de afastar ou aproximar pessoas de determinado espaço público, o que muitas vezes aconteceu próximo à Catedral São José, a qual demonstrou ser um espaço atrativo para as pessoas. Em outros lados da Praça, também havia uma grande circulação de pessoas, mas, diferentemente do que se viu nos arredores da igreja, a maioria delas estavam de passagem ou conversando com outras, o que dificultou a sua adesão à entrevista.

Figura 3 – Esquema da localização dos entrevistados na Praça Nereu Ramos



Fonte: Nunes (2019, p. 93).

Para estruturar a coleta de dados primários da pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com estruturação conforme demonstrado na figura 2, tendo como fenômeno de pesquisa o usuário, e como unidade de análise a sua imagem mental, baseada na metodologia de Nikšič e Watson (2017). Foram então tabelados os resultados das entrevistas, conforme tabela 1, para que fosse possível perceber quais características, na perspectiva do usuário, levam um espaço a ser mais conectado na formação de uma rede de espaços públicos.

Tabela 1 - Quadro conceitual de avaliação dos espaços pelo olhar do usuário

	Características físicas (P)	Características funcionais (F)	Características sensoriais (S)
Fatores que tornam esse espaço <u>entendido ou não</u> como uma rede	Itens citados pelos usuários	Itens citados pelos usuários	Itens citados pelos usuários

Fonte: Nunes (2019, p. 64) baseada em Nikšič e Watson (2018).

O coletivo da pesquisa foi composto por 20 pessoas, todas maiores de 18 anos, as quais estavam circulando pela praça, usufruindo do ambiente ou apenas de passagem, e aceitaram colaborar na realização da pesquisa. A abordagem foi feita seguindo os princípios do Comitê de Ética da UNESC/ PLATAFORMA BRASIL. Esse coletivo poderia ter sido aumentado dependendo do nível de saturação, o qual é entendido quando as respostas das perguntas começam a ser repetitivas, garantindo, segundo Trujillo (2001), a representatividade da amostra.

Sendo uma entrevista semiestruturada, buscou-se a resposta para as três linhas de questionamentos, utilizando-se algumas perguntas para gerar aproximação do entrevistador com o entrevistado, bem como também perguntas adicionais, conforme o andamento da conversa. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, todos os dados mencionados nas falas acabaram sendo importantes para os resultados obtidos, possibilitando que fosse efetivada uma série de perguntas estruturadas, a saber:

1ª unidade – Percepção do Espaço Público

Qual a sua idade? Que bairro você mora? Há quanto tempo vive em Criciúma? Com que frequência você vem à Praça? Por qual motivo você vem à Praça? Você gosta desta Praça? Por quê? E o que mais gosta? O que menos gosta? Para você, a Praça vai até aonde? Por que a Praça faz parte do seu roteiro? Qual o seu caminho mais comum por aqui? Você se sente seguro andando aqui?

2ª unidade – Relação dos espaços circundantes

Qual espaço, aqui ao redor, que você acha ser mais fácil de ir? Por quê? E qual espaço aqui próximo você menos gosta de ir? Por quê? Onde você mais gosta de ir na cidade? Por quê? Fica próximo à sua casa? O que você mais gosta nesse espaço que você mais gosta de ir? Qual a praça ou o parque que você mais gosta na cidade? E qual que você mais frequenta?

3ª unidade – Percepções do usuário

Onde você passa a maior parte do seu tempo? E aqui na Praça, onde você passa a maior parte do tempo? Aqui onde estamos agora, se você fosse

tirar uma foto, do que ou qual posição seria essa foto? Aqui onde estamos agora, qual som você mais escuta? E se você estivesse no lugar que mais gosta, qual som você mais ouve lá? E qual cheiro você sente aqui na Praça? E se você estivesse no lugar que mais gosta, qual cheiro você sentiria lá?

As respostas verbais foram transcritas em ferramenta *Word* para análise de dados comuns e melhor manuseio das informações. As estatísticas foram elaboradas em ferramenta *Excel* (NIKŠIČ; WATSON, 2018). Para a análise, foi elaborado um mapa conceitual de autores que tratam das questões descritas no referencial teórico, o que auxiliou na compreensão de alguns parâmetros analisados. Sendo assim, além de observar onde cada usuário percebeu o espaço da Praça, tornou-se imprescindível entender que elementos levaram esse indivíduo a tal percepção, sendo utilizados então os conceitos presentes no referido mapa conceitual, conforme apresentado na figura 4.

Figura 4 - Quadro conceitual para análise dos dados coletados nas entrevistas



Fonte: Nunes (2019, p. 68).

Desse modo, estando transcritas cada uma das entrevistas conforme os conceitos, foram extraídas de suas respostas os parâmetros que levaram/levam cada usuário a entender o espaço conectado ou não. Também foi utilizada a ferramenta CAD em alguns casos, conforme os espaços citados pelos usuários, para a sobreposição de informações obtidas ou informação individual, o que facilitou a geração de esquemas. As observações feitas no local foram anotadas no diário de campo para que fosse possível serem relacionadas com os resultados e possíveis questões para discussão. Com base nessas análises, por meio da semelhança de percepções, foram geradas algumas imagens comuns de rede de espaços públicos com suas características na imagem mental dos usuários.

RESULTADOS

Com fundamento na teoria de Whyte (1980), o qual afirma que a observação do comportamento humano é essencial para atender às necessidades dos sujeitos, inicia-se a apresentação dos dados observados no local, que é a Praça Nereu Ramos, conforme metodologia aplicada. Assim, durante o período de três dias não consecutivos, juntamente com a realização das entrevistas, as quais compreenderam o universo de 20 pessoas, também foi observada a dinâmica da Praça e de todos os usuários que nela estiveram.

Como fatores sensoriais analisados durante as entrevistas e nas observações do local, foi possível perceber que a Praça pode ser um misto de apropriação e de total utilização com o efeito somente de passagem, por um lado, e/ou de caminho rápido em um espaço que parece estar ocioso em meio ao centro da cidade, por outro. Em alguns casos, há pessoas que até instalaram/instalam ali seus pequenos comércios ou que passam o dia vendendo seus produtos, caminhando pela praça e por seus arredores. As pessoas que pareceram mais apropriadas àquele lugar demonstraram estar à vontade, como se já fizessem parte do espaço e conhecessem muita gente que passou por ali como uma atividade cotidiana. Para esse grupo, percebeu-se, de certa forma, uma maior cordialidade naquele espaço, uma corresponsabilidade perante o espaço público (ROLNIK, 1995), a qual foi percebida nas suas conversas e atitudes e até por meio das observações que fizeram em suas entrevistas.

Os sujeitos que pareceram não estar apropriados ou mesmo percebendo a praça, segundo a própria fala deles e observação de outros, dificilmente param ali por algum motivo, parecendo estar sempre correndo atrás de algo e com as mentes totalmente desligadas do espaço em si. Além disso, a maioria geralmente anda com o celular na mão ou no ouvido. Muitos que foram solicitados a responder aos questionamentos estavam esperando parentes ou amigos enquanto faziam suas compras ou pagavam alguma conta e até se mostraram apressados para responder aos questionamentos, mesmo se mostrando solícitos na hora de aceitar participar ou não da entrevista.

Muitos usuários apontaram em suas falas algumas dificuldades presentes em atividades simples daquele espaço público como se sentar na Praça, por exemplo, devido aos poucos bancos existentes, o que acabou por distorcer um pouco a questão da percepção daquele espaço como um todo, gerando um dado específico que não fazia parte do objetivo da pesquisa. A conexão dos espaços foi percebida principalmente por meio dos locais em que se sentem bem e por onde gostam de andar. A maior parte dos entrevistados relatou gostar de andar pela Praça, mas somente por ter uma atividade específica a aguardando. Também contou que talvez nunca teria ido àquele espaço se não fosse necessário, ou seja, por causa de alguns serviços próximos a ela ou do próprio trabalho. No entanto, alguns perceberam o miolo da praça em si como um local agradável para estar e permanecer por um curto espaço de tempo.

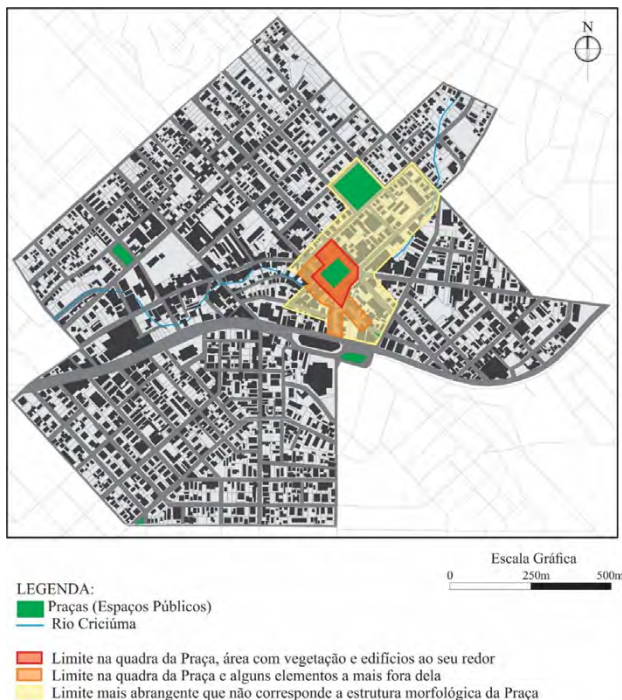
Nas avaliações gerais, pôde-se perceber que os sujeitos não citaram a Praça Nereu Ramos como um espaço de lazer ao qual gostariam de ir. Citaram outros existentes na cidade, mesmo não os percebendo como conectados com outros lugares, como no caso do Parque das Nações, que foi mencionado por mais da metade do universo dos entrevistados como o melhor espaço público da cidade, ao mesmo tempo o associando, em algumas das respostas, ao *shopping center* que fica no seu entorno, ou seja, o espaço público foi vinculado ao espaço privado de consumo. Avalia-se que mesmo os usuários não citando a Praça onde foram entrevistados como o espaço do qual mais gostam, eles conseguiram perceber a sua conexão com alguns espaços próximos e avaliar esse tipo de conexão.

Muitas características comuns aos usuários foram percebidas, relacionando quase que diretamente a identificação social do sujeito. Muitas mulheres acabaram se isolando das áreas onde havia muitos homens, inclusive isso ficou muito claro em suas falas. Pessoas da mesma faixa etária demonstraram tender a se aglomerar entre si e até a conversar com desconhecidos, o que dificilmente foi visto acontecer com pessoas de idades ou sexos diferentes.

Para melhor compreensão do resultado da pesquisa, é necessário tratar a respeito de uma imagem pública (LYNCH, 2017), que é uma amostra dos resultados com maior semelhança, conforme a metodologia aplicada. Para isso, foi elaborado um desenho conforme a descrição aproximada dos limites do espaço público da Praça Nereu Ramos, os quais foram divididos em três e sobrepostos com um contorno para cada resposta comum dos usuários entrevistados. Dessa maneira, pôde-se perceber uma imagem comum aproximada do que a maior parte das pessoas entende como espaço público conectado, podendo ela ser relacionada posteriormente a outros parâmetros.

Na figura 5, onde foram sobrepostas as informações de quais seriam os limites da Praça Nereu Ramos, percebe-se uma incidência maior (vermelho) nas respostas que abrangeram o quadrado da Praça e o calçadão que a acessa, o que pode estar relacionado às características físicas mais citadas, as quais tratam da prioridade do pedestre e da vegetação juntamente com a sombra gerada. Como o item das características físicas (P) foi certamente o mais citado entre os elementos que fizeram o usuário entrevistado perceber esse espaço como conectado, entende-se também que a produção desses elementos no espaço pode ser utilizada como diretriz para o planejamento urbano e de espaços públicos. Assim, agindo como intervenções que auxiliam no entendimento de um espaço mais conectado e de fácil acesso, esses elementos podem ser uma ferramenta indispensável no planejamento urbano e em projetos de espaços públicos, conforme dados levantados nas entrevistas.

Figura 5 - Esquema do bairro Centro com destaque para as áreas de percepção dos usuários dos limites da Praça Nereu Ramos



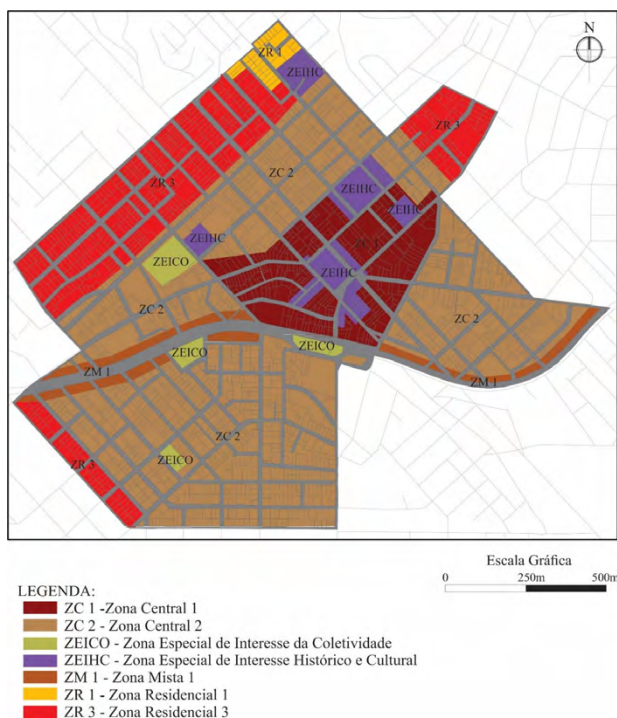
Fonte: Nunes (2019, p. 122).

O atual plano diretor de Criciúma tem seu zoneamento definido, conforme demonstrado na figura 7, delimitado pelo recorte do bairro Centro.

A Praça Nereu Ramos se encontra em uma zona definida no atual plano diretor como zona especial de interesse histórico-cultural (ZEIHC), a qual é cercada pela zona central 1 (ZC 1), que, segundo a Lei do Plano Diretor Participativo, define a área da praça e seu entorno imediato: “Art. 151. Zona Especial de Interesse Histórico-Cultural (ZEIHC): destinada à proteção e preservação do patrimônio ambiental cultural, abrangendo edificações ou conjuntos de edificações de valor arquitetônico e histórico” (CRICIÚMA, 2012, p. 49). Isso que sugere já uma delimitação de usos no local, bem como uma

exigência de aprovação prévia dos órgãos públicos para alterações em edifícios e a implantação de novos usos. Essa área, apesar de delimitada, restringe-se à boa parte das fachadas que emolduram a praça, mas não a todas elas, pois em alguns pontos da zona central há edifícios históricos locados, os quais se destinam a outros objetivos, conforme consta no artigo 141, inciso I, do Plano Diretor Participativo (CRICIÚMA, 2012, p. 45), que assim define a zona central 1: “[...] zona que corresponde ao núcleo urbano inicial do Município. Caracteriza-se pelas condições físicas e de infra-estrutura [sic] desfavoráveis à ocupação intensiva, predominando as atividades comerciais e de serviços, cuja área pública é destinada preferencialmente aos pedestres”.

Figura 6 – Esquema do bairro Centro com suas zonas conforme Plano Diretor



Fonte: Nunes (2019, p. 124).

É importante a delimitação nessas áreas para que haja a conservação de edifícios históricos, e avaliação de usos no caso da zona central também; porém, em alguns casos, não há a adequação necessária para os novos estabelecimentos, o que mexe com as características originais e já consolidadas de determinado edifício.

Como incentivo para um uso que compreenda diferentes atividades em edifícios públicos ou privados, seria possível fazer com que esse espaço fosse efetivamente utilizado durante períodos em que hoje é esquecido, aumentando assim a sua dinâmica em outros horários. Como acontece em cidades turísticas como Cusco, no Peru, onde todas as edificações nos arredores da Praça são mantidas com suas características originais, sendo utilizadas durante o dia como comércio local (térreo) e durante a noite como restaurantes, bares ou museus, os quais funcionam até a madrugada (segundo ou terceiro pavimento). Ao aumentar a sua dinâmica, as pessoas são chamadas a estar nesses locais, cujos espaços, mesmo precisando de um incentivo privado, agregam valor à Praça devido ao fato de as pessoas estarem conhecendo as suas bordas e observando detalhes e edifícios que, na maioria das vezes, nunca tinham sido observados ou vivenciados.

E, juntamente com a observação dos usos, fazer com que seja cumprida a delimitação da zona central, a qual ressalta que esse espaço deve ter área pública destinada preferencialmente ao pedestre, qualificando ainda mais o espaço público e as suas conexões, visto que o espaço com prioridade ao pedestre também é visto como um elemento que conecta os espaços públicos.

A compreensão mais abrangente dos usuários em relação ao espaço público da Praça foi definida, na maioria dos casos, pelos espaços que são de uso cotidiano dessas pessoas ou facilmente reconhecidos por elas devido a alguma memória sua desse lugar.

O planejamento pode ajudar a reverter a fragmentação do tecido urbano nas cidades, pois a reestruturação dos sistemas por meio de um planejamento coeso, utilizando-se os espaços públicos como sistemas principais e estruturantes dessa ocupação urbana, traria mais qualidade às dinâmicas da cidade – social, cultural, física, urbana e biológica (TARDIN, 2014).

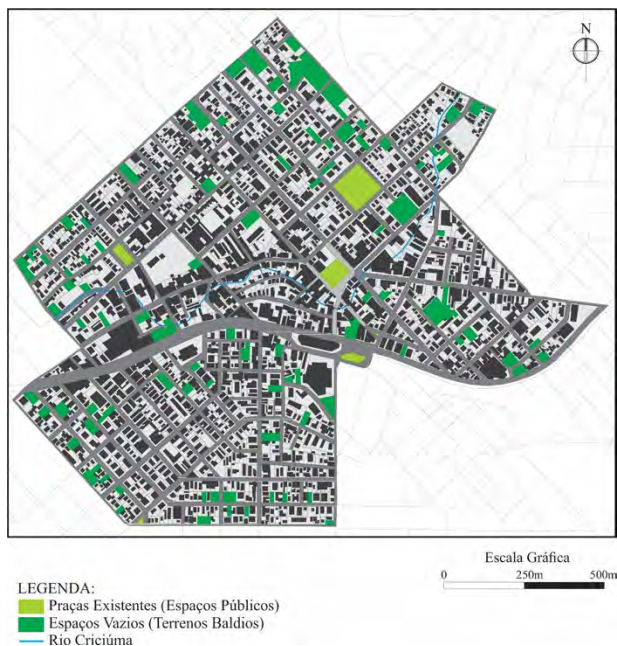
Para que haja uma melhor relação com determinado espaço, as pessoas precisam se locomover sobre ele, criando memórias e reconhecimento do local (LYNCH, 2017), mas, para isso, torna-se necessária a criação de espaços que priorizem os pedestres. Com o fornecimento de novos espaços públicos, a demanda automaticamente aumenta, chamando as pessoas. E, quanto mais pessoas em determinado local, mais pessoas são incentivadas a estar nele por causa dessa dinâmica (GEHL, 2013). Isso sugere então a criação de mais espaços públicos e a qualificação das conexões entre eles, fazendo com que sejam entendidos como conectados. Para atingir essa proposta, podem ser aproveitados locais vazios na cidade, como os terrenos baldios, por exemplo, que são espaços potenciais para a criação de novos ambientes públicos ou até mesmo de algum tipo de equipamento público que conectará cada vez mais espaços em rede, qualificando-os pontualmente e regionalmente para gerar resultados na cidade como um todo.

Pode-se pensar também em um planejamento anterior à ocupação do espaço urbano, fazendo com que este tome por princípio os espaços livres para a implantação de espaços públicos, o que tornará a cidade mais equilibrada, pois os assentamentos urbanos futuros já possuirão um espaço delimitado para eles, não dependendo só da lei para serem implantados em determinado local, mas sim de um planejamento predeterminado. Por meio desse planejamento, a cidade conseguirá resguardar o espaço que precisa ser preservado – Áreas de Proteção Permanente (APPs) ou Áreas de Preservação Ambiental (APAs) –, fazendo com que as pessoas também sintam que é seu dever zelar por esse lugar e não fazer com que qualquer ocupação indevida possa se assentar nesse espaço e esperar que alguma lei resolva a situação, o que ocorre todos os dias nas cidades brasileiras. Uma estrutura ou reestruturação urbana que ocorre a partir dos espaços livres legitima ainda mais a importância desses espaços e a criação natural de espaços públicos que qualificam ainda mais o espaço urbano.

Na figura 7, são apontados os espaços públicos existentes e também destacados os espaços livres (lotes), sem ocupação/construção existente até o momento. Sugere-se que também sejam estudados esses espaços no futuro,

que mesmo sendo de posse privada poderão ser adquiridos e utilizados para a implantação de espaços públicos como um benefício para as quadras próximas e para a própria rede como um todo.

Figura 7 – Esquema do bairro Centro com edificações e espaços públicos existentes, contrastando com terrenos vazios



Fonte: Nunes (2019, p. 125).

Além da implantação desses espaços, é necessário também qualificar a conexão entre eles, priorizando o pedestre, utilizando a vegetação, fazendo caminhos mais largos e acrescentando elementos que os identifiquem por suas características físicas. Também que tenham um mobiliário urbano característico no qual possam acontecer encontros, fazendo com que as pessoas se sintam atraídas por eles, por suas calçadas e pela presença de outras pessoas

(GEHL, 2013), incentivando a dinâmica e também criando os olhos das ruas (JACOBS, 1961).

Tratar as calçadas como prioridade nessa área é também cumprir o que propõe o plano diretor da cidade para a zona central, qualificando ainda mais esse espaço e suas conexões. Ressalta-se que em cada localidade há sempre uma experiência diferenciada, assim, o que ocorre na área central da cidade onde foram feitas as entrevistas é diferente do que pode ser encontrado em outras localidades, por isso que ao se pensar o planejamento urbano de algum espaço é necessário que sejam ouvidos os seus usuários.

Com o possível aumento do espaço para os pedestres ocorrerá a diminuição da faixa destinada ao automóvel, priorizando a circulação de pessoas. Para o automóvel, podem ser empregadas medidas que diminuam a velocidade nessa região, devido a um grande número de relatos na pesquisa que demonstraram medo em relação ao movimento intenso de veículos, melhorando assim também o fluxo dos pedestres.

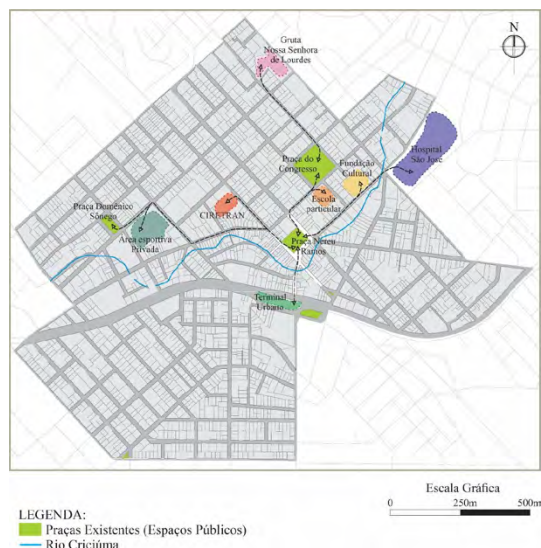
Além das respostas dadas pelos usuários, é importante serem ressaltados alguns equipamentos de uso coletivo, público ou particular, e outros espaços que poderiam ser entendidos como uma rede, formando conexões entre a Praça Nereu Ramos e outros locais. Na figura 8, são demonstrados esses espaços, associados às falas dos usuários e a experiências vivenciadas pelo pesquisador, buscando estimular novos espaços para que eles se conectem com o espaço público da Praça Nereu Ramos, bem como com outros locais mais próximos, criando uma rede em todo o território da cidade.

A conexão entre o espaço público da Praça Nereu Ramos e outros locais tem como limite muito expressivo a Avenida Centenário, por ela ser uma barreira física e pela dificuldade de transpô-la a pé ou mesmo de carro. Por causa disso, a maior parte das conexões claras da Praça é feita tendo como limite a própria Avenida e o Terminal Urbano Central, que por ser muito utilizado por aqueles que transitam na área central é um elemento facilmente reconhecido como conectado com a Praça Nereu Ramos. E ele também acaba

fazendo a conexão entre os dois lados da Avenida, possibilitando muitas conexões com a parte sul da cidade.

O Hospital São José, muito citado pelos usuários e também observado no local, também é um espaço de grande conexão por ter em seu entorno muitos serviços médicos e ambulatoriais, o que leva muitas pessoas que precisam desses serviços a utilizarem a Praça. Visualmente, é um eixo facilmente reconhecido pela população e já possui claramente características hospitalares, farmacêuticas, culturais, entre outras. Vale ressaltar que no caminho para o Hospital há uma edificação cultural da cidade, o Centro Cultural Jorge Zanatta, onde, antigamente, funcionavam oficinas e galerias de arte, gerando uma memória sobre Criciúma também com as questões históricas envolvidas na sua construção, que é da década de 40. Hoje sua edificação está desativada devido a um incêndio ocorrido no ano de 2015. Esse edifício cultural tem grande potencial de espaço coletivo, como um equipamento público, e está conectado à Praça.

Figura 8 – Esquema com possíveis conexões entre equipamentos públicos e privados e os espaços públicos existentes



Fonte: Elaborada por Gabriele Obersteiner Scheibler Nunes (2020).

Mesmo que a Praça Nereu Ramos e a Praça do Congresso tenham proximidade física e, de certa forma, funcional por serem espaços públicos, elas não são percebidas pela maioria dos usuários como um espaço conectado. Esses lugares poderiam estar sendo utilizados como tal, fazendo com que um dos acessos principais entre eles se torne também um calçadão. Essa questão necessita de uma análise sobre os fluxos viários para que seja viável o desvio desses automóveis que hoje ocupam essa região com frequência, inclusive para estacionamento, que talvez em menor proporção de acesso de veículos se torne um espaço muito mais entendido como conectado, como proposto na figura 9, trazendo a via do carro com mão única, sem bolsões para estacionamento, o que aumentaria a dimensão das calçadas e também as qualificaria com os elementos citados pelos usuários (mobiliário urbano e vegetação). Ao ser realizada uma maior conexão com os parâmetros físicos, adquire-se, com o tempo, a conexão sensorial das pessoas, as quais acabam transitando por aquele espaço por ele ser convidativo ao pedestre. Importante estimular a criação de espaços ou edifícios-garagem para gerar um número menor de estacionamentos nas vias públicas, aumentando o espaço dos pedestres. Também o uso de um espaço público menos acessado pela população, que é a Praça do Congresso.

Figura 9 – Proposição para melhor entendimento de conexão entre a Praça Nereu Ramos e a Praça do Congresso



Fonte: Nunes (2019, p. 107).

Para tanto, deve ser mantida a mesma linguagem visual que unifique os elementos utilizados, como pergolados, iluminação pública, bancos, lixeiras, para que esses locais e suas conexões possam ser entendidos cada vez mais como espaços em rede, ou seja, como conectados.

Além do tratamento das conexões, também vale ressaltar que a presença do calçadão no centro da cidade, conforme as respostas dos usuários, é um dos elementos mais relevantes na conexão dos espaços. Por isso, cabe observar que um estudo da malha viária somado à criação e à extensão de outros espaços de calçadão auxiliaria nesse entendimento. Como pode ser visto no estudo realizado, há pouco entendimento das pessoas sobre uma conexão entre a Praça Nereu Ramos e a Praça do Congresso. As duas concentram usos totalmente diferenciados. Enquanto a Nereu Ramos é um espaço mais ligado ao comércio, a Praça do Congresso se volta à recreação infantil. Conforme o relato de alguns usuários, a Praça do Congresso é “elitizada”, cercada por uma área nobre, por isso, muitas vezes, as pessoas se sentem inibidas de permanecer no local. O problema é que quanto menor o aproveitamento desse espaço pelos usuários da cidade, mais ele se abre para encontros e situações de marginalização, além de servir como ponto de drogas, causando certo receio à população que frequenta o local. O colégio que se encontra nos arredores da Praça do Congresso poderia participar dessa interligação, visto que muitos alunos utilizam esses caminhos e às vezes até permanecem nesses locais, o que evidencia ainda mais uma necessidade de conexão por causa dessa dinâmica escolar de jovens e crianças.

A partir dessa conexão com a Praça do Congresso, pode surgir também uma possível ligação com a Gruta Nossa Senhora de Lourdes. Como a Catedral São José, que se encontra na Praça Nereu Ramos, um dos destinos muito citado pelos entrevistados como um lugar ao qual gostam de ir, essa gruta poderia estar agregada a esse contexto, fazendo as devidas conexões por meio da qualificação dos caminhos e da informação e popularização desse espaço, o qual é pouco conhecido pela população em geral, mas existe há algumas décadas como um espaço religioso.

A conexão da Praça Nereu Ramos com a área de esportes privada, juntamente com a Praça Domenico Sônego, poderia ser utilizada pela população mais jovem, inclusive das escolas, que pratica exercícios, atividades em grupo e tem disponibilidade para usar esses locais como uma área esportiva pública e também privada. Esse local com potencial esportivo poderia fazer parte dessa rede que envolve a Praça Nereu Ramos por ser uma atividade inexistente nas proximidades, a qual atrai esse público específico, possibilitando a conexão entre esses locais.

O Ciretran, que é um equipamento de um órgão público, não foi citado em nenhum momento pelos usuários entrevistados. Mas avaliando esse espaço, o qual é de domínio público, ele poderia ser utilizado e reavaliado para alguns serviços públicos adicionais, como documentos de identidade e cartórios, trazendo para o local uma identificação clara de serviços públicos, os quais seriam cada vez mais procurados pela população, gerando mais movimento e circulação de pessoas e a sua identificação como uma extensão da Praça.

Com o incentivo de encontros nas ruas, cada vez mais pessoas utilizariam esses espaços, principalmente por se tratar de uma região central com grande oferta de serviços. Dessa forma, com cada vez mais encontros e conversas, as pessoas seriam incentivadas a conversar com desconhecidos de forma espontânea, recuperando a confiança na rua (JACOBS, 1961). Quanto mais uma pessoa convive em determinado espaço, mais ela é incentivada a estar nele, criando também um sentimento de apropriação pelo lugar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início deste estudo, com anseio de pesquisar sobre os espaços públicos em rede, os pesquisadores se colocaram como um usuário dos espaços da cidade de Criciúma. Essa ambição os fez querer pesquisar todos os espaços dessa cidade devido à relevância do trabalho para o próprio planejamento urbano e para melhorias locais e globais. Ao longo da pesquisa, senti-

ram a necessidade de estudar um espaço que identificasse a maior parte de seus usuários, sendo escolhida, por parâmetros já citados, a Praça Nereu Ramos.

Esse espaço público fez parte de quase toda a vida dos pesquisadores, por transitarem por ele diariamente e residirem próximo desse local. Ao longo do desenvolvimento da pesquisa e dos levantamentos dos dados em campo, perceberam o quanto esse ambiente não tinha sido efetivamente explorado, visto o fato de alguns de seus espaços aparentarem ter sentido só de passagem. Com essa percepção individual internalizada, viram que aparentemente todos os usuários pesquisados também enxergavam a Praça assim. A pesquisa revelou, durante as entrevistas, que as pessoas desejam aquele espaço público e o quanto elas o percebem.

Surpreendentemente, a experiência de campo deixou os pesquisadores ainda mais próximos do espaço público, pois pesquisas em bibliografias não revelaram tudo o que um trabalho de campo introjeta no pesquisador. As sensações e intuições percebidas no local levaram um dos pesquisadores, que é arquiteto e urbanista, a pensar para além das teorias de planejamento urbano, percebendo muito mais o espaço e as próprias pessoas que nele se encontram, de forma simples, mas ao mesmo tempo complexa e reveladora quando relacionada com autores que tratam sobre o tema.

Ao final da pesquisa, percebeu-se o quanto as pessoas têm se fechado ao longo dos anos em suas casas, pátios privados, *shoppings* e/ou encontros específicos. Isso vem acontecendo cada vez mais e levando os usuários da cidade a criar seus próprios espaços, confinados em suas vidas, que algumas vezes podem caber em uma tela de celular.

Deixar de olhar o outro ou sentir medo de conversar com um desconhecido tem tornado as pessoas mais distantes uma das outras – apesar de, às vezes, geograficamente, elas estarem próximas –, e as cidades se tornado apenas espaços sem significação. Por isso, ressalta-se aqui a importância desta pesquisa sobre espaço público, por meio da qual foram ouvidas pessoas, as suas percepções, os seus anseios, procurando entender a forma como elas

percebem os espaços para que intervenções futuras possam agregar mais qualidade a esses ambientes e a população possa se identificar com eles.

A utilização das ferramentas do planejamento urbano, juntamente com o resultado gerado com a entrevista, pode ser um caminho certo para a criação de espaços públicos de qualidade que cumpram seu papel social, pois ao compreender os usuários é possível fazer com que determinado espaço seja cada vez mais identificado por eles. Além disso, também acabam por qualificar a rua como um espaço público, que tem conexão com esse espaço. Isso foi percebido pelos pesquisadores nas entrevistas quando alguns usuários demonstraram que tinham necessidade de ser ouvidos, de explicar seus anseios sobre o lugar analisado no estudo, o que, de certa, forma deixou os pesquisadores até surpresos.

Ouvir os usuários, atendendo o primeiro objetivo proposto na pesquisa, foi importante para entender como eles percebem o espaço público e as suas conexões com outros lugares. Assim, intervenções futuras poderão acontecer, baseadas no que as pessoas desejam para determinado espaço, e a forma como enxergam as diferentes situações nele presentes pode ser usada a favor da população. Com a extração das falas dos entrevistados, foi possível observar que a percepção deles de espaços conectados se volta para as características físicas, sendo elas descritas na pesquisa das mais variadas formas.

O espaço público pesquisado apareceu, muitas vezes, como um coadjuvante em meio ao caminho do dia a dia ou das funções diárias que realizadas perto dele, sendo pouco apreciado e utilizado por parte dos cidadãos da cidade onde se localiza. Observou-se o comportamento dos usuários em relação ao espaço específico da pesquisa, os quais demonstraram certo receio de estar participando de uma conversa sobre o espaço público. “*Quem quer me ouvir?*”, pareceu que se perguntaram sobre isso. Outros questionaram qual era o real objetivo da pesquisa e demonstraram ficar ressabiados com o resultado gerado por ela.

O medo do desconhecido faz com que, muitas vezes, as pessoas percam a oportunidade de se relacionar, de aumentar a confiança no local e

de permitir-se viver o espaço público. Mesmo os entrevistados permanecendo sentados na praça, a maioria se encontrou conectada com outras pessoas por meio da tela do celular, o que acabou também dificultando o acesso ao outro no espaço público. Dessa forma, com as observações do local, que foi segundo objetivo da pesquisa, observou-se que grande parte dos usuários demonstrou não se apropriar do espaço da praça, sendo que realmente foi raro perceber alguma movimentação ou atividade feita por eles naquele local, o que legitimou esse sentimento. Ressalta-se, assim, o quanto o público entrevistado não relaciona a praça da amostra a um espaço de lazer, mas sim a um lugar que age como consequência do comércio local.

A partir da coleta de dados feita no local, foi possível perceber o que ocorre nas dinâmicas daquele espaço público, aliando a visão dos entrevistados quanto a esse espaço e buscando formar também uma imagem comum de identificação desses usuários. Somado a isso, tem-se o referencial teórico, que auxiliou na compreensão dos itens citados pelos usuários sobre o que foi percebido no local. Esses itens auxiliaram para o melhor entendimento a respeito dos espaços públicos conectados, os quais formam uma rede e auxiliam no acesso a ela. Essa rede, por vezes, é entendida já como um espaço conectado, seja por situações já vividas pelo usuário, seja por seu significado. A qualificação desses espaços, dando-se, é claro, prioridade aos pedestres que os utilizam, forma espaços muito mais acessíveis social e culturalmente, fazendo com que sejam utilizados por mais pessoas e com mais frequência.

Com as análises devidamente organizadas e discutidas, pôde-se perceber maneiras de potencializar o entendimento de rede para o espaço pesquisado, atingindo o terceiro objetivo da pesquisa. Dessa forma, foi possível sugerir intervenções dentro do que já existe e das peculiaridades da área pesquisada, por meio da utilização de espaços vazios públicos e privados, assim como de ruas e calçadas como espaços que conectam diferentes locais para que as pessoas percorram muito mais distâncias a pé. Buscou-se incentivar também, por meio da própria lei da cidade, as áreas que ficam perto da praça utilizada na amostra para potencializar seu uso e dinâmicas diferenciadas que tragam às pessoas ao espaço público em diferentes momentos e horários.

Por fim, a pesquisa buscou fornecer dados para possíveis intervenções na cidade, a partir da visão de quem a utiliza, partindo do local em que as pessoas foram entrevistadas para que se pudesse qualificar o território da cidade como um todo, assim garantindo o acesso ao espaço público a todos os cidadãos para que se sintam pertencentes a esse lugar, tenham responsabilidade mútua sobre o território e relações incentivadas pelos princípios da psicologia ambiental.

As ciências ambientais estimulam a percepção da relação interdependente do ser humano com a natureza, que, neste caso, dá-se no meio ambiente urbano, rompendo determinados paradigmas sobre o planejamento urbano, como um zoneamento conforme o estímulo imobiliário, de um lado, e a desvalorização de determinadas áreas, de outro, que aumentam cada vez mais a desigualdade social, pois há uma relação que vai além de um planejamento o qual descreva o que deve ser feito em determinado local. Que essa ferramenta seja utilizada como uma maneira de ouvir as pessoas e relacioná-las de forma interdisciplinar e interdependente, fazendo com que os profissionais do planejamento estejam qualificados para discutir sobre os elementos de uma cidade saudável.

Almeja-se que esta pesquisa possa contribuir com sua metodologia de coleta e análise de dados sobre a visão de quem utiliza os espaços públicos como um suporte às ferramentas utilizadas para entender os espaços que podem ser reformulados e adicionados no planejamento das cidades. Pretende-se, da mesma forma, que os resultados possam ser aproveitados como forma de intervir nas potencialidades desses espaços.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. **A duração das cidades**: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. 240 p.

ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha (orgs.). **Cidades de Pedestres:** a caminhabilidade no Brasil e no mundo. Rio de Janeiro: Babilônia Cultural Editorial, 2017.

BALTHAZAR, Luiz Fernando. **Criciúma:** Memória e Vida Urbana. 2001. 277 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82027>. Acesso em: 03 jan. 2019.

CRICIÚMA. Prefeitura Municipal de Criciúma. Lei Complementar nº 095, de 28 de dezembro de 2012. Institui o Plano Diretor Participativo do Município - PDPM de Criciúma, e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico.** Criciúma, SC, 29 de dezembro de 2012. Disponível em: <https://www.criciuma.sc.gov.br/site/files/PDP.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2019.

DIAS, Leila Christina; SILVEIRA, Rogério Leandro Lima da (orgs.). **Redes, Sociedades e Território.** 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007. 260 p.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas.** São Paulo: Perspectiva, 2013. 262 p.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades.** São Paulo: Martins Fontes, 1961. 510 p.

KIM, Heechul; YANG, Seungho. Neighborhood Walking and Social Capital: The Correlation between Walking Experience and Individual Perception of Social Capital. **Sustainability**, v. 9, p. 680, abr. 2017.

LERNER, Jaime. **Acupuntura urbana.** Rio de Janeiro: Record, 2003. 137 p.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade.** Lisboa: Edições 70, 2017. 198 p.

MONTGOMERY, John. Making a city: urbanity, vitality and urban design. **Journal of Urban Design**, v. 3, n. 1, p. 93-116, 1998.

NIKŠIČ, Mate; WATSON, Georgia Butina. Urban public open space in the mental image of users: the elements connecting urban public open spaces in a spatial network. **Journal of Urban Design**, v. 23, n. 6, p. 858-882, 2018. DOI: 10.1080/13574809.2017.1377066

NUNES, Gabriele Obersteiner Scheibler. **A rede integrada de espaços públicos de Criciúma e suas conexões**. 2019. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2019.

ORLANDI, Eni Puccinelli (org.). **Cidade atravessada**: os sentidos públicos no espaço urbano. Campinas, SP: Pontes, 2001. 180 p.

PINTO, Ana Júlia; REMESAR, Antoni. Public Space Networks as a Support for Urban Diversity. **Open House International**, v. 37, n. 2, p. 15-22, 2012.

ROLNIK, Raquel. **O que é cidade**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995. 86 p. (Coleção Primeiros Passos).

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997. 308 p.

SENNETT, Richard. **Carne e pedra**: o corpo e a cidade na civilização ocidental. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 362 p.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 190 p.

TARDIN, Raquel. Landscape and Urban Planning: A Systemic Approach. In: AMADO, Miguel. **Urban Planning**: Practices, Challenges and Benefits. [S.l.]: Nova Science Publisher's, Inc., 2014, p. 33-48.

TRUJILLO, Victor. **Pesquisa de mercado qualitativa e quantitativa**. São Paulo: Scortecci, 2001.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e Lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: Difel, 1983.

WHYTE, William Hollingsworth. **The Social Life of Small Urban Spaces**. New York: Project for Public Spaces, 1980.

CAPÍTULO 4

CIDADES, TERRITÓRIOS E A DIMENSÃO ÉTICO-AFETIVA DAS DESIGUALDADES SOCIAIS

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus04](http://dx.doi.org/10.18616/plansus04)

Daiani Barboza

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Este capítulo¹ tem como escopo discutir as relações entre a cidade, o território e a dimensão ético-afetiva das desigualdades sociais a partir de minhas andanças com três catadores de material reciclável (CMR) na cidade de Criciúma, SC.

Considera-se que a afetividade é fundamental para potencializar os sujeitos em prol da tessitura de sua cidadania e dos direitos humanos. Mahierie (2018, p. 11) sustenta que há um

[...] entrelaçamento inquestionável entre a pessoa e a multidão, entre o singular e o plural, entre a subjetividade que escapa e a objetividade que delimita. A orientação teórica marca o afeto atravessando a política, como a água atravessa a terra, ou seja, não há política que não seja permeada pelo afeto e por ele seja impulsionada, de forma que as ações políticas são formadas pelos encontros.

Sob essa ótica, os sujeitos se constituem nos encontros, outrossim as cidades e os territórios que habitam. Compreende-se que todos – sujeitos, lugares, territórios – englobam o ambiente, jamais são cindidos. No que se refere à concepção de território, assevera Santos (1998, p. 16) que “[...] são formas, mas o território usado são objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado”. Ao habitar os territórios, a humanidade os transforma bem como se modifica nessa relação. Há uma dimensão ética nesse vínculo, uma vez que

[...] o lugar singular que eu ocupo é também o lugar da minha assinatura. Somente eu ocupo esse lugar, somente eu posso assinar por e neste lugar. E a assinatura é aquilo que me torna responsável: capaz de responder pelo lugar que ocupo num dado momento, num dado contexto. (AMORIM, 2003, p. 14-15).

Nessa perspectiva, ao balizarmos as questões éticas e afetivas e suas relações com o enfrentamento e/ou manutenção das desigualdades sociais, depreende-se que o território precisa ser concebido a partir da marca do humano que o constitui, como também na sua relação com a concepção de propriedade, que pode implicar em violação da liberdade quando ocorre o cerceamento do direito de outros sujeitos de circular, estar ou de apropriar-se de determinados lugares. Destarte, cabe-nos analisar o território amalgamado à constituição do sujeito do mesmo modo que a subjetividade não pode ser compreendida dicotomizada dos territórios que a constituem. Desse modo, “É o uso do território, e não o território em si mesmo, que faz dele objeto da análise social. [...] O que ele tem de permanente é ser nosso quadro de vida” (SANTOS, 1998, p. 15). Afinal, como os sujeitos se apropriam do contexto citadino está marcado pelas (im)possibilidades de acesso aos bens culturais produzidos pela humanidade, pela efetivação ou não do direito à moradia, ao trabalho, à terra, à educação, ao esporte, à cultura e ao lazer, entre outros.

Cabe dizer que o capitalismo, ao longo da história, visou à exploração da natureza, sem se preocupar com suas implicações no longo prazo. Para Hissa (2008), a expropriação de outras culturas e a apropriação de outros continentes contribuíram para forjar classificações do humano, demarcando exterioridades e superioridades. Tais posturas hegemônicas afetaram também as cidades e seus territórios, cujas periferias foram consideradas inferiores aos centros urbanos. Nestes, também foram gestados lugares apenas para determinados públicos considerados de mais “valor” em detrimento de outros pelo fato de poderem consumir em maior escala.

Hissa (2008, p. 16) afirma que a modernidade é anunciada pelas fábricas dos tempos modernos e “[...] se sumariza através do processo de acumulação capitalista, na expectativa de que a ampliação da produção e do consumo fará o mundo progressivamente mais moderno [...]”. Depreende-se que o “progresso” anunciado não foi alcançado, posto que grande parte da população mundial não teve acesso às tecnologias de igual modo, sendo uma parte subjugada pela outra. Além disso, a exploração extensiva dos recursos

sob a ótica da mercantilização da natureza culminou em uma crise ecológica de grandes proporções.

A ciência moderna tem uma grande responsabilidade na tessitura histórica desse cenário, que conhecemos na contemporaneidade, posto que, ao legitimar a produção em massa, o consumo exacerbado contribuiu para firmar as relações calcadas no individualismo e na competitividade. “O individualismo moderno sedimentou o silêncio dos cidadãos na cidade. A rua, o café, os magazines, o trem, o ônibus e o metrô são lugares para se passar a vista, mais do que cenários destinados a conversações” (SENNET, 2008, p. 360). Tal processo foi acontecendo gradativamente: “[...] ao longo do século XIX, o desenvolvimento urbano valeu-se das tecnologias de locomoção, da saúde pública e de conforto privado, do mercado, do planejamento de ruas, parques e praças para resistir à demanda das massas e privilegiar os clamores individuais” (SENNET, 2008, p. 372).

No tocante às cidades, elas se transformaram com a proliferação das formas de urbanização e industrialização, impondo outros cenários: “*La città corpo, attraversando la modernità del XIX secolo, si smembra colpita dagli eccessi che urbanizzazione e industrializzazione impongono [...]*” (GIORDANO, 2005, p. 131). O transcorrer da história mostrou que os sonhos modernos resultaram em promessas não cumpridas. Aliás, o século XX, “[...] com seus campos de concentração e esquadões da morte, seu militarismo e duas guerras mundiais, sua ameaça de aniquilação nuclear e sua experiência de Hiroshima e Nagasaki – certamente deixou por terra esse otimismo” (HARVEY, 2005, p. 23). Incorporou-se à lógica da velocidade, que progressivamente foi assumindo mais intensidade, incentivando o esvaziamento ético nas relações em prol do consumo exacerbado. Assim:

[...] a segunda metade do século XX faz existir uma modernidade mais próxima da contemporânea: quimérica, virtual, cibernética, universal, global, imagética, movida a consumo – de todos os tipos e intensidades –, reforçada pela alteridade e, contraditoriamente, fantasiada de uma

esperança que, ao se consumir pelo fracasso e pela tragédia, sempre se renova. (HISSA, 2008, p. 17).

Nesse processo, a figura do consumidor que emerge na modernidade continua presente na contemporaneidade, afirmando a necessidade dos excessos como parte inerente à vida. Nessa perspectiva, “[...] a lógica consumista insiste em perpassar as escolhas do homem, prisioneiro de uma hipervalorização da aparência e de uma visão materialista do mundo, dos outros e de si mesmo” (CAETANO, 2008, p. 183). Desse modo, proliferam-se os excessos na descartabilidade das imagens, sejam publicitárias ou outras, dos objetos, dos recursos naturais das experiências urbanas, entre outras. Desse modo,

O direito à cidade hoje está confinado e restrito a uma pequena elite política e econômica que está em posição de moldar as cidades cada vez mais ao seu gosto. Por isso, faz-se imprescindível a democratização desse direito e a construção de um amplo movimento social para fortalecer o seu desígnio e devolver aos despossuídos os direitos que lhes têm sido negados. (SANTOS, 2018, p. 322).

Ao discorrer sobre a dimensão do simbólico, Canclini (2005) destaca que está integrada à cultura e ao poder, agenciados de diferentes modos, revelando poderes oblíquos em um cenário marcado por culturas híbridas. Portanto:

Hay aún otro modo en que la oblicuidad de los circuitos simbólicos permite repensar los vínculos entre cultura y poder. La búsqueda de mediaciones, de vías diagonales para gestionar los conflictos, da a las relaciones culturales un lugar prominente en el desenvolvimiento político. [...] La lucha entre clases o entre etnias es, la mayor parte de los días, una lucha metafórica. A veces, a partir de las metáforas, irrumpen, lenta o inesperadamente, prácticas transformadoras inéditas. (CANCLINI, 2005, p. 317).

Segundo o autor, as “lutas” étnicas e de classes na contemporaneidade se traduzem na maior parte do tempo em embates metafóricos, e a discussão sobre signos se apresenta fundamental. Para Bakhtin e Volochínov (2002), todo signo desvela uma dimensão ideológica. Para haver uma apropriação crítica da realidade, é necessário que sejam lidos os diversos elementos semióticos que a compõem, porquanto disseminam concepções, conceitos, saberes e contextos abalizados pelas ideologias. Nessa perspectiva, cabe dizer que

Um produto ideológico faz parte de uma realidade (natural ou social) como todo corpo físico, instrumento de produção ou produto de consumo; mas, ao contrário desses, ele também reflete e refrata uma outra realidade, que lhe é exterior. Tudo que é ideológico possui um significado e remete a algo situado fora de si mesmo. Em outros termos, tudo que é ideológico é um signo. (BAKHTIN; VOLOCHÍNOV, 2002, p. 31).

Os signos imagéticos nos possibilitam repensar as relações entre cultura e poder. Mas, afinal, que vozes expressam o contexto citadino? Uma pluralidade de vozes, “passos”, possibilidades e/ou restrições. É impossível homogeneizar tais contextos e territórios, considerá-los unívocos ou uniformizantes.

No emaranhado de textos, contextos e subtextos, a cidade desvela sua complexidade. Canevacci (2004, p. 43) afirma que “[...] a cidade é o lugar do olhar. Por esse motivo a comunicação visual se torna característica”. Nesses panoramas visuais urbanos, “[...] a comunicação urbana exacerba estas diferenças, multiplica, fá-las coexistir e entrar em conflito” (CANEVACCI, 2004, p. 43). Nas cidades, as contradições, os conflitos e as ambivalências coexistem. A visualidade assume uma dimensão incomensurável em nossa cultura, suscitando múltiplas possibilidades de leitura. Novos sentidos a tensionarem o texto e subtexto, o algo que já foi dito por quem produziu a imagem, pelo seu *design*, tamanho, forma, linhas, ângulos e cores. Nesse movimento, o olhar se faz no encontro com uma diversidade de cenários imagéticos que suscitem diferentes possibilidades de se fazer “olho”: “[...] olho lambido, cegado, alte-

rado, deformado, dilatado, invaginado, verticalizado, embocado, enegrecido, embonecado, monocolizado. Os panoramas possíveis do olho são infinitos” (CANEVACCI, 2008, p. 238). Nesse âmbito, cada olhar se singulariza e presentifica-se de diferentes maneiras, posto que qualquer olhar reducionista e que não seja capaz de abalizar criticamente os territórios e contextos citadinos em sua polifonia será como um “olho” que não se faz ver.

MÉTODO

Pesquisar implica em escolhas teóricas, epistemológicas e metodológicas. Ao investigar as múltiplas cidades na cidade e as relações estéticas dos catadores de material reciclável com a polifonia urbana em meu Doutorado (BARBOZA, 2012), recorri a diferentes procedimentos metodológicos. Entretanto, neste capítulo, apresento um recorte da pesquisa realizada e apresento e discuto minhas andanças com os três catadores de material reciclável (CMR): Maria Denis, Titi e Terezinha. Para conhecer mais detalhadamente os diferentes passos constituídos ao longo de todo o processo de pesquisar, recomendo a leitura de Barboza e Zanella (2014).

Ao percorrer com os catadores os itinerários que cotidianamente realizam no território citadino, empreendi diários de campo e filmagens dessas trajetórias, as quais foram transcritas e (re)lidas exaustivamente, o que me possibilitou a construção de categorias de análises. Para tanto, revisei algumas vezes os vídeos que produzi durante minhas caminhadas na cidade com os catadores, bem como os diários de campo que teci ao longo desse processo. O tratamento dessas informações registradas com a videocâmera foi sistematizado em Apêndice (BARBOZA, 2012). Em minhas andanças com os CMR, os principais temas evidenciados foram: trânsito (dificuldades e conflitos); meio ambiente (descarte inadequado dos resíduos urbanos), catação (coleta e seleção do material reciclável – MR), relação com os consumidores e os comerciantes (cooperação e até mesmo ausência dessas relações) e riscos à saúde (principalmente devido à não utilização de luvas). Para proceder à análise do discurso, recorri às contribuições de Vigotski e Bakhtin e seu círculo.

A POLIFONIA DOS TERRITÓRIOS URBANOS E A DIMENSÃO ÉTICO-AFETIVA DAS DESIGUALDADES SOCIAIS

Ao lançarmos olhares sobre a contemporaneidade, cabe-nos indagar: diante de um mundo globalizado, como ocupamos ou deixamos de ocupar os territórios? Como deixamos nossa assinatura na urbe? Como afetamos e somos afetados em nossas relações cotidianas?

O transitar pelas ruas da cidade na contemporaneidade é marcado pela lógica da velocidade. Com pressa, as pessoas nos aeroportos, nos ônibus, em motos, a pé ou em seus carros se deslocam de “olho” no relógio. Nos carros, os vidros escuros e fechados dão a sensação de mais segurança, sobretudo nos semáforos, onde se estaria supostamente mais suscetível a um assalto. Os passeios pelas ruas da cidade dão lugares a espaços fechados, clubes, parques privados, *shopping centers*, entre outros. Assim,

O espaço público serve apenas à passagem, ao deslocamento. É apenas uma via asfaltada entre os pontos-privados onde se está seguro; não remete a qualquer possibilidade de parada, descanso. Marcado pela impessoalidade do transeunte, do rosto que passa e não diz nada [...] (MIZOGUCHI; FONSECA; COSTA, 2004, p. 183).

Dessa forma, pouco se conhece sobre aqueles que habitam a cidade carente de encontros. O tempo para estar ou falar com o outro é cada vez mais reduzido, muitas vezes cronometrado. Tempo, tempo, tempo... Sob essa lógica, “[...] hoje as próprias residências ‘engordam’ seu espaço, tornando mínima a necessidade de abandoná-lo. Assim, com a velocidade das vias e a estagnação segmentada, cada vez mais se deteriora a função de espaço de socialização, que a cidade outrora já efetuou” (MIZOGUCHI; FONSECA; COSTA, 2004, p. 177-178). Mas, como cada um vive a cidade e produz suas relações estéticas nos territórios que circula diz respeito ao modo como se desloca, como a concebe, como a habita e (re)visita. Se, por um lado, há aqueles na cidade que

limitam seus percursos ao tempo destinado ao cumprimento de suas tarefas cotidianas, “[...] a cidade pode, por sua vez, abrir-se diante do transeunte como uma paisagem sem limiares” (BENJAMIN, 2007, p. 466). O que é visível aos olhos de alguns pode não ser visto por outros. A (in)visibilidade urbana diz respeito a questões históricas, culturais, ambientais, estéticas, políticas, econômicas, entre outros aspectos. Ela pode ser lida de diferentes modos: tornar invisível aos olhos os lugares que nos mantêm distantes ou sequer imaginamos; “invisível” por não ser uma prioridade na gestão da cidade; “invisível” por estar escondido da maioria por outros lugares que lhe circundam; “invisível” por ser periférico; lugar empobrecido, não “nobre”; “invisível” para que as pessoas dali se conformem com sua condição e lugar; “invisível” porque foi descartado do cenário urbano; invisível por ser silenciado; “invisível” simplesmente porque nada se quer fazer a respeito, entre outras possibilidades. Mas o “invisível” contém o visível: é visível porque dali murmuram inquietações, angústias, sofrimentos, medo, esperança, sonhos, desejos, projetos. É visível porque dali intensamente se tecem trajetórias diversas. Visível, uma vez que os passos dos que ali habitam e circulam deixam marcas afetivas, estéticas, posto que a cidade como a vida está inacabada.

Os habitantes deixam marcas na cidade pelo modo como a habitam e (re)escrevem seus territórios. Todos, a seu modo, produzem relações estéticas na/com a cidade. Cada encontro com o outro, sejam lugares, objetos, pessoas, possibilita a criação estética. “As ruas são a morada do coletivo. O coletivo é um ser eternamente inquieto, eternamente agitado que vivencia, experimenta, conhece e inventa tantas coisas entre as fachadas dos prédios quanto os indivíduos no abrigo de suas quatro paredes” (BENJAMIM, 2007, p. 468). Nas ruas, mora o coletivo e o singular. Ali sucedem diversos acontecimentos éticos e sociais, cada um deixa sua assinatura. Há movimento. Nas ruas da cidade, a vida transforma-se a partir das relações estéticas que ali coexistem. É possível reinventar a rua, a vida e a cidade.

Inscritos na complexidade e polifonia dos territórios urbanos, os CMR, a passos miúdos ou grandes, mas determinados, percorrem as ruas da cidade, descobrem detalhes inusitados. Caminhar implica desvendar cenários,

assinalar sua presença. Os catadores percorrem as ruas das cidades tecendo itinerários nos quais vasculham as lixeiras públicas, dos edifícios e de casas, recolhem MR de diversos pontos comerciais e, inclusive, o que está jogado pelas ruas e nos terrenos baldios, entre outros lugares. Fazem uso dos objetos que encontram, além do reaproveitamento de restos de produtos de limpeza, sandálias usadas, celulares, painéis, tapetes, talheres, sofás, cadeiras, eletrodomésticos e uma infinidade de “tesouros”. Grande parte dos catadores encontra nas lixeiras a decoração da sua casa. Assim, objetos diversos passam a compor a estética de suas casas e a estética de suas existências.

Em suas andanças, os passos velozes denotam a necessidade de retornar a casa com os carrinhos abarrotados de MR. Os passos vagarosos indicam pés calejados, corpos extenuados de um trabalho de longas horas puxando o carrinho. Problemas de coluna, insistentes dores de cabeça, inchaços nas pernas e pés, entre diversos outros problemas de saúde são comuns entre eles, o que aponta para suas condições laborais precárias e a falta de cuidado com a saúde, relegados à necessidade eminente de, em primeiro lugar, assegurar o sustento, independentemente de seus corpos exauridos pelo tempo, fadiga e doenças requererem pausas mais sucessivas e cuidados especiais à saúde.

Ao andar a pé pela cidade levando o carrinho ou em suas carroças, os catadores não atingem a velocidade dos carros e dos ônibus, mas também não realizam o mesmo movimento que os demais pedestres em seus percursos. Suas trajetórias são marcadas pela busca incessante do que é descartável, que se transformará em suas escassas possibilidades de consumo. Enquanto parte da população contempla as vitrines das lojas ao caminhar para saber as novidades do mercado, eles vasculham as lixeiras. Enquanto muitos nas cidades têm pressa de realizar suas atividades as mais diversas, os catadores têm esperança de encontrar lixeiras contendo o MR que procuram: plásticos, papéis, papelões, alumínio, ferro, cobre, entre outros. Atentos ao material de seu trabalho, reconhecem as lixeiras mesmo nos cantos mais inesperados. Do mesmo modo, caminham atentos ao tráfego e ao movimento de pedestres, posto que inúmeras vezes transitam na direção oposta. Em suas andanças, eles evidenciam as desigualdades sociais que assolam nosso País. Partem de suas

casas e desempenham sua atividade pelas ruas da cidade, o que lhes permite vislumbrá-la diariamente produzindo sentidos diversos sobre o contexto citadino. Xavier de Maistre, citado por Benjamin, fala desse olhar sobre a cidade que se tece sob diferentes ângulos:

O industrial passa sobre o asfalto apreciando sua qualidade; o velho procura-o com cuidado, seguindo por ele tanto quanto possível e fazendo alegremente ressoar nele sua bengala, lembrando-se com orgulho que viu construir as primeiras calçadas; o poeta... anda pelo asfalto indiferente e pensativo, mastigando versos; o corretor da bolsa o percorre calculando as oportunidades da última alta da farinha; o desatento, escorrega. (BENJAMIN, 2007, p. 466).

Assim, a cidade vista pelos catadores não é a mesma do médico que passou o dia dentro do hospital atendendo seus pacientes, do arquiteto que cria seus projetos e acompanha-os, do pedreiro que constrói as obras, do escultor que passou o dia no seu ateliê experimentando novas criações. O espaço de trabalho deles é a rua. São capazes de descrevê-la muito bem, desde a casa verde à árvore grande que faz parte de seu jardim. São tantos passos pela cidade, tantas vezes trilhando as mesmas vias, as quais se tornam familiares. Íntimos das ruas, mas não de seus transeuntes, embora parte deles teça “bons encontros” com a população que se sensibiliza e coopera com a atividade de catação, guardando o MR para o momento em que por ali passará o catador. Outra parte prefere deixar o MR restrito ao caminhão de coleta de resíduos sólidos. A preferência por este se refere a diferentes aspectos, entre eles os dias fixos para coleta e a regularidade na atividade.

Nossas andanças nos territórios da urbe

Caminhar com os catadores em Criciúma me possibilitou encontrar outras cidades, uma vez que observada em detalhes ela tomou outra dimensão. Os ângulos e os lugares que os sujeitos da pesquisa percorreram nos territó-

rios citadinos mostraram o que a maioria da população não vê no cotidiano da urbe.

O prazer de caminhar com Maria Denis: “A rainha da sucata”

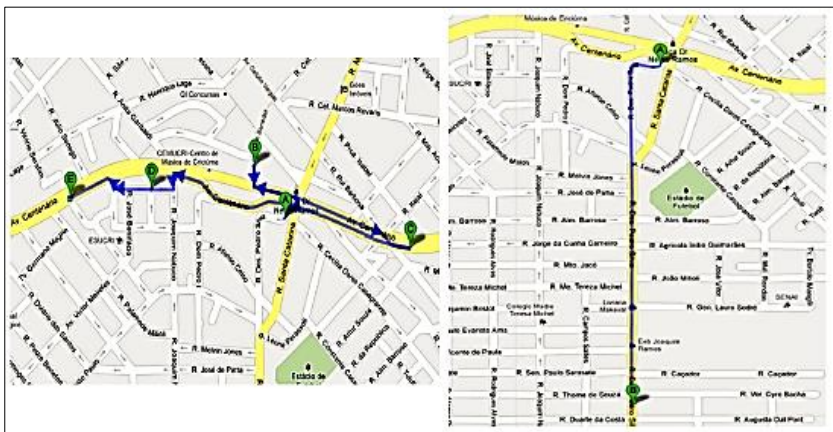
Maria Denis nasceu em Criciúma, em uma família de baixa renda. Muito pequena, conheceu os problemas de viver nos extremos da pobreza. Já passou fome, adoeceu gravemente quando criança, mas foi superando cada problema do seu cotidiano. Embora resida em Criciúma há décadas, Maria Denis disse que só soube como era a cidade caminhando como catadora. Foi assim que encontrou lugares inusitados, conheceu os problemas mais a fundo e passou a ter um olhar mais sensível e crítico sobre a sua cidade. Dessa forma, a cidade da infância de Maria Denis foi desdobrada em outras cidades à medida que ela passou a conhecê-la em suas múltiplas dimensões. Isso nos permite refletir que a cidade imaginada por nós é uma entre tantas outras que ali se inscrevem. Cada um (re)conhece a cidade conforme a desvela e isso ocorre a partir de suas condições históricas e culturais.

Em suas atividades laborais no território citadino, Maria Denis caminha no centro da cidade (figura 1) puxando seu carrinho com muita velocidade e facilmente localiza as lixeiras públicas, bem como de estabelecimentos comerciais e condomínios. Muito habilidosa, Maria Denis enfrenta as subidas, descidas, o vento, a chuva e até os buracos das estradas e calçadas, administrando o peso do carrinho.

No primeiro dia que caminhei com ela, vi que as pessoas nos observavam porque eu estava usando uma videocâmera, mas não presenciei diálogo entre ela e os demais transeuntes. No segundo dia, o processo também se deu dessa forma. Mesmo quando eu ficava mais distante com a videocâmera, e até nos momentos em que eu a desligava, foi notório o fato de que o trabalho de Maria Denis era solitário à medida que sua comunicação com o espaço urbano estava focada entre os prédios, os jardins e as lixeiras. No terceiro dia, uma síndica desceu de um prédio para falar conosco e propôs que ela recolhesse o

MR ali. Maria Denis saiu animada, dizendo que se todas as pessoas tivessem essa consciência a cidade estaria melhor. Desde então, esse local passou a ser uma praxe na trajetória de Maria Denis em sua atividade de catação.

Figura 1 - Itinerários de Maria Denis pelos bairros centrais da cidade



Fonte: Elaborada pela autora (2012).

Para trabalhar, ela leva consigo um *kit* contendo garrafa com água, faca para abrir os sacos de “lixo” e sacos extras grandes de reserva para depositar o material reciclável que encontra entre alimentos orgânicos, os quais, ao coletar, lava quando chega a casa para evitar o mau cheiro na sua propriedade. Raramente usa luvas. Cada garrafa ou latinha que coleta é esvaziada antes de ela colocar no carrinho. Para decidir quais sacos plásticos irá abrir nas lixeiras, ela apalpa com as mãos para sentir se tem garrafas ou latas. Somente se tem o que procura ela abre. Ao recolher o que precisa, ela amarra novamente o saco que abriu e depois o devolve organizadamente na lixeira. Geralmente, ela caminha vinte quilômetros por dia ao realizar seu trabalho. Ao coletar, ela faz a separação que grande parte da população deixa de fazer, organiza o carrinho, separando as latinhas das garrafas plásticas, papelão, entre outros materiais. Há MR que ela deixa de coletar devido ao baixo valor no mercado como, por exemplo, os “*plásticos barulhentos*”, declarou ela. Outra dificuldade é quando

as pessoas deixam os vidros quebrados espalhados nos sacos, expondo as pessoas que os recolhem ao perigo de cortarem-se.

Convidada por Maria Denis, fui à sua casa para acompanhar o trabalho que realiza após a coleta dos materiais. Ela os organiza e depois os separa conforme o tipo e a condição. O material sujo ela lava antes de juntar aos demais. Vislumbrei um varal apenas com sacos plásticos que, dispostos ao sol, secavam. O que ela já separou nos sacos para vender posteriormente é colocado na garagem, a qual é abarrotada de materiais que aguardam a vinda do caminhão, do intermediário. Além disso, sob a orientação da sua cunhada, fomos de carro conhecer alguns lugares da cidade onde, em meio à natureza, árvores, flores e rios, encontramos muito lixo jogado. No bairro Sangão, adentramos uma rua sem saída e, pelo caminho, encontramos diversos materiais ali atirados. Entre lixo orgânico e não orgânico, árvores cresciam.

Mais à frente, elas me apresentaram o rio poluído. Próximo à avenida Luiz Rosso, um terreno baldio estava ocupado do mesmo modo. Ao lado da avenida Imigrantes Poloneses, adentramos uma pequena mata e ali encontramos desde pneus de caminhões jogados até um sofá. Elas questionaram: “*Por que as pessoas destroem tanto a natureza?*”. A degradação ambiental não é uma questão atrelada a classes sociais, mas é responsabilidade de todos. De acordo com a cunhada de Maria Denis, as pessoas não pensam em preservar o planeta para as futuras gerações. Maria Denis sempre fica indignada com o fato de as pessoas tratarem o espaço urbano também como lixeira. Ela disse que faria daquele lugar um parque se fosse prefeita. No fim da tarde, elas retornaram às suas casas alegres por terem me mostrado mais essa faceta da cidade, que poucos conhecem. De fato, ao passar de carro por esses lugares, a velocidade impede os motoristas de observarem a degradação produzida pelos seres humanos.

Caminhando com Titi

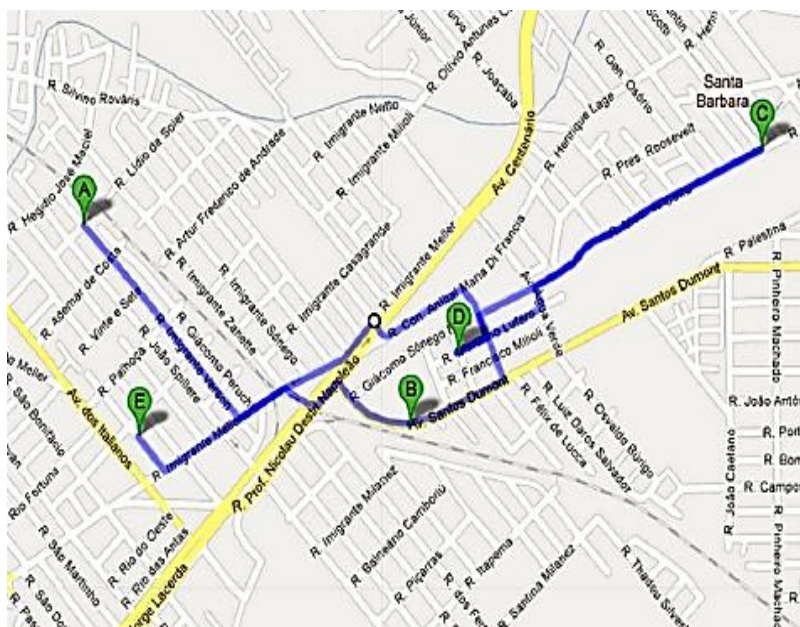
Titi me fez trilhar outros caminhos. Enquanto Maria Denis foi a “diretora”, Titi se apresentou mais tímida para assumir essa tarefa. Cumpre dizer que depois de muitos desencontros em sua casa, eu soube que ela havia sido

contratada por um *Centro de Referência de Assistência Social* (CRAS). Nele aprendeu a pintar toalhas e a fazer bonecas artesanais. Embora já tenha trabalhado como empregada doméstica, além de catadora, Titi teve, pela primeira vez, sua carteira assinada pelo CRAS. O projeto tem como objetivo, a partir dessas oficinas, que as mulheres da comunidade possam vender os produtos produzidos e ter uma renda a partir desse trabalho. Após minha visita ao CRAS, quando estive em sua casa, ela me apresentou as pinturas das toalhas concluídas por ela; também contou aos familiares que eu fizera umas fotos muito bonitas dela, segurando uma boneca que fizera. Sua função é auxiliar de monitora, mas, entre as quatro paredes, ela sente falta da catação, porque gosta muito de caminhar pela cidade, assegurou-me ela. Titi ainda não está acostumada a passar o dia todo dentro de uma sala, sentada. Seu universo cotidiano vinha sendo as ruas da cidade.

Na sua residência, agendei um encontro para o dia seguinte: um sábado. Quando cheguei para caminharmos juntas, ela se mostrou surpresa, disse que achava que eu não iria e mostrou-se interessada em estar nas filmagens. Ela também quis saber se iria aparecer na televisão. Titi estava na expectativa de ser filmada. Como seria? As outras pessoas ficariam sabendo? Empolgada com a minha presença, mostrou-me a finalização das toalhas, que a vi pintando no dia anterior no CRAS. Explicou-me que decidiu aceitar o trabalho no CRAS, mas que continua catando aos sábados, domingos e feriados. Apesar dos dias reduzidos, observei em sua casa que já tinha uma quantidade grande de MR acumulado. Em seguida, ela pegou o seu carrinho e um boné, e saímos pelas ruas da cidade (figura 2). Andando com Titi pela cidade, observei que ela era conhecida de várias pessoas que guardam o MR para ela. Nesses anos de catação, ela conquistou a simpatia de muitas delas.

Titi me contou que voltou a estudar, que estava matriculada no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA), uma das condições que lhe impuseram para a sua contratação, além dos exames médicos. Entretanto, ao fazê-los, ela descobriu que tem arritmia cardíaca, mas me contou que não estava seguido as recomendações médicas. Durante a nossa caminhada, ela também me contou que, para escrever, estava com dificuldades com relação

Figura 2 - Itinerários de Titi pelos bairros Tereza Cristina, Santa Augusta, Santa Bárbara e Pinheirinho



Titi esclareceu que desde que foi implementada a Lei municipal 4.580, sancionada em 2003, a qual dispõe sobre o sistema de transporte e tráfego de veículos de tração animal, coibindo a circulação deles em determinados espaços urbanos, isso afetou as condições de trafegabilidade e os modos de trabalho dos CMR na urbe. Desde então, asseverou que teve seu circuito

de catação reduzido. Disse-me que, com a restrição imposta, os CMR levam mais tempo para a catação, percorrem distâncias menores e continuam tendo problemas no trânsito. Outro fato que relatou foi quando um motorista bateu no carrinho que ela guiava. Disse-me que ele a xingou muito. Ela considerou que o prejuízo maior foi dela, que ficou com o carrinho “rengo”, enquanto ele pensou unicamente em seu veículo. Esse fato me fez refletir sobre a falta de segurança no trânsito para os catadores. Quando circula pela rua, no meio dos demais carros, é por ser necessário, mas os motoristas buzina e, segundo ela, até xingam, mas ela precisa trabalhar, mencionou. Então, se a calçada é dos pedestres, as ruas dos carros, que opção lhes resta?

Em nossa caminhada, ela me levou ao lugar onde a fotografara ao longo desta pesquisa. Lá, sentimos cheiro de animal morto. Conforme ela me relatou, a Prefeitura já tinha limpado o lugar recentemente. Contou-me ser comum encontrar garotos fumando crack por lá. Mas enfatizou que eles a respeitam e que às vezes até a ajudam a colocar alguns materiais no carrinho, isso porque ela sempre os trata com cordialidade. Sua relação com esses garotos é próxima, porém marcada por tensões. Se, por um lado, ela considera que eles respeitam o seu trabalho, deixando-a caminhar em segurança, sem a importunar quando passa, por outro, ela relatou que outros catadores perderam alguns postos de coleta devido ao comportamento deles ao vasculharem algumas lixeiras e ao deixarem tudo desorganizado. Titi prefere apaziguar suas relações com eles, evitando conflitos. Ela entende que assim pode caminhar por toda a cidade em segurança pelo fato de eles também se sentirem respeitados por ela. Há um acordo implícito aí, ela não os confronta, não os denuncia, e eles não a importunam. Assim, não se temem mutuamente.

Sobre o “lixo” espalhado pela cidade de modo indevido, ela afirmou que falta cooperação da população. Pelas estradas, encontramos diversos MR jogados e, um a um, ela os foi recolhendo. Fiquei impressionada com a quantidade de resíduos sólidos em algumas ruas.

Naquele dia, retornamos antes do previsto porque parecia que iria chover. O carrinho voltou quase cheio, mas ainda havia espaço. Os materiais coletados eram leves. Titi disse que fica pesado sempre que recolhe ferro.

Quando voltávamos, em uma rua dos trilhos que cortam o bairro Pinheirinho, um adolescente pediu uma latinha e ela a entregou. Disse que essa é uma cena comum na cidade. Querem latinhas para fumar crack e ela as concede para evitar problemas.

Caminhando com Terezinha

Pela quarta vez, fui à casa de Terezinha na tentativa de acompanhá-la na atividade de catação, isso porque, nas vezes combinadas anteriormente, ela, o marido e o filho acabaram não saindo de casa devido ao mau tempo ou por seu marido não estar em boas condições de saúde para sair para trabalhar. Naquele dia, seu marido disse que iriam à igreja para buscar uma cesta básica e que depois iriam pagar a conta de água e luz. Pediu-me para retornar no outro dia. Apesar de eu ter o consentimento dela para acompanhá-la na atividade de catação, o marido apresentou resistência. Em seu discurso, apareceram alguns indicadores para tal atitude, entre eles: não viu qualquer vantagem em acompanhá-los, posto que ele queria dinheiro e estava impaciente; ressentiu-se por não estar na pesquisa. Devido ao alcoolismo de seu marido, Terezinha é quem administra o dinheiro da catação. Mas, quando ele sai sozinho com a bicicleta, pede ajuda para as pessoas e, ao receber uns trocados, usa-os para comprar cachaça, relatou Terezinha. Naquele dia, ele não havia bebido, apenas no dia anterior, explicou-me ela. Com a autorização de Terezinha, segui com ela pela estrada (figura 3) atrás do carrinho puxado por seu marido e acompanhado do filho adolescente.

The map illustrates the 4th Line of the Curitiba Metro system, connecting Santa Barbara to São Luiz. The route is highlighted in blue and marked with green dots labeled A through H. Key stations and landmarks include:

- Stations:** Santa Barbara, Centro, and São Luiz.
- Landmarks:** Estádio de Futebol, Estádio de Futebol, Estádio de Futebol.
- Roads:** Av. Centenário, Av. Santos Dumont, Av. Colombo, Av. Francisco Manoel de Medeiros.
- Other locations:** Sta Barbara, Santa Barbara, Comercial, 4ª Linha Quarta Linha, São Luiz.

Eles andavam apressados e, no início, eu e Terezinha não conseguimos alcançá-los, já que ela sentia dores nas pernas e não conseguia andar mais rápido. No caminho, Terezinha me contou que quando chove a rua alaga e o terreno também. Devido às telhas quebradas, chove dentro de casa. Além disso, ela comentou que estava preocupada com a despensa vazia, sem carne! O fato de não ter carne era/é motivo sempre de descontentamento para ela. Ao perguntar-lhe sobre uma comida que gostaria que nunca faltasse em sua casa, ela logo respondeu: “*Carne, nunca tem carne!*”. Continuamos andando. O marido de Terezinha estacionou o carrinho em um posto de gasolina para calibrar

as rodas. Então o alcançamos. Mas, depois, outra vez ele e o garoto seguiram rapidamente. Terezinha ficou irritada, porque começou a encontrar MR pelos lugares em que passávamos, mas ele não esperava. Achou uma frigideira em uma lixeira, mas um pouco depois abandonou a caixa com tudo dentro quando o perdemos de vista. Seguimos na direção da igreja, ele estava lá, estacionado com o filho. Terezinha foi pegar a cesta básica doada pela igreja católica, mas, para isso, teve que participar de uma reunião. Na reunião, após as boas-vindas das integrantes, a coordenadora da Pastoral Social fez um discurso sobre a importância da participação dessas mulheres na sociedade e convidou-as para participar de uma atividade na praça Nereu Ramos. Terezinha ouviu tudo impaciente. Ela me disse que falaria com a coordenadora para lhe entregar logo a cesta básica, porque queria sair para catar e ainda tinha que procurar vaga para o filho na escola – a Associação Feminina de Assistência Social de Criciúma (AFASC). Ao solicitar a antecipação de sua cesta, a coordenadora não acatou o pedido, então Terezinha precisou continuar ali, esperando. Quando chamadas para a atividade de construção de um *puf* com garrafas *pet*, ela declarou em tom alto de voz que não tinha interesse pela atividade. Enquanto as outras mulheres estavam envolvidas na tarefa proposta, Terezinha, inquieta, ficou aguardando o momento de receber a sua cesta básica. Ela deixara a sala das atividades algumas vezes para tentar falar com o padre e pedir ajuda, mas ele não estava. Falou também com outra pessoa da igreja para que lhe antecipassem a cesta, mas disseram que a responsável pela autorização era a senhora que estava coordenando a reunião. Ela observou atentamente o conteúdo de cada cesta básica para ver qual seria de seu maior interesse. Então, não tendo êxito em alcançar seu objetivo, voltou à sala de atividades e começou a participar com as demais. Naquele momento, a atividade estava chegando ao fim. Ao concluírem, ela se dirigiu imediatamente à outra sala onde as cestas seriam distribuídas. No local, ouvi duas senhoras envolvidas na atividade da igreja conversarem preocupadas. Concluíram que naquele dia havia mais mulheres do que cestas para distribuir. O marido de Terezinha me contou que isso não era motivo de preocupação, já que sua esposa era sempre a primeira a pegar a cesta. E assim foi. Terezinha carregou a cesta pesada sozinha, enquanto o

marido e o filho continuavam sentados na calçada ao lado do carrinho. Então pedi que a ajudassem. O esposo se levantou e foi ao encontro dela, colocando no carrinho a cesta básica. Pude observar que a cesta básica doada continha pouca coisa, mas, para eles, era indispensável. Devido ao horário, Terezinha decidiu que iria à AFASC e que pagaria as contas somente no dia seguinte. Então começou a jornada de catação. Cumpre dizer que enquanto esperávamos o fim da reunião, observei que o marido de Terezinha havia vasculhado as lixeiras da rua, mas disse não ter encontrado nada. Ele não abriu os sacos plásticos, apenas os apalpou.

Seguimos em direção à farmácia que lhes doa MR. No caminho, Terezinha vasculhou as lixeiras enquanto seu companheiro guiava o carrinho acompanhado do filho. A partir de então, caminhamos todos juntos. Na farmácia, convidaram Terezinha para entrar e buscar os papelões. O filho e o marido esperaram do lado de fora, na calçada, onde o carrinho estava estacionado. Dentro da farmácia, ela foi conduzida aos papelões, que estavam em uma sala interna. O farmacêutico lhe ofereceu também umas portas retiradas por ele. Ela gostou das portas e disse que a sua casa precisava mesmo de portas novas. Assumiu o compromisso de ir buscá-las outro dia com o seu carrinho. Embora ela estivesse interessada em duas portas apenas, o farmacêutico lhe disse que teria que levar toda a madeira que estava lá. Ela concordou.

Dentro da farmácia, ela ficou encantada com as maquiagens. Contou que havia encontrado *blush* outro dia em uma lixeira, mas lamentou que as condições de uso já eram impróprias. Ela experimentou, mas não teve como usá-lo, era muito velho. Enquanto as pessoas vão descartando as coisas que não lhes servem, Terezinha sonha com cosméticos e outros produtos de beleza, os quais não tem condição de comprar.

Ainda estávamos dentro da farmácia quando começou a chover granizo. Foi aí que Terezinha demonstrou sua preocupação com a casa, pois, devido às telhas quebradas, fica alagada quando chove. Esperamos a chuva passar para então prosseguirmos. Ainda chovendo, mas em intensidade menor, andamos em direção à casa de Terezinha.

Seu marido também estava preocupado com a casa, contudo, Terezinha não queria retornar sem ter o carrinho cheio. Ela pediu papelões em uma loja logo a seguir. O marido reclamou com ela, dizendo que não estava preocupada com a casa, mas ela disse que estava preocupada sim e com os papelões. Logo depois, foi ele quem estacionou o carrinho e vasculhou umas lixeiras. Seguimos apressadamente. Cada lixeira do caminho foi vasculhada atentamente por eles. Notei que as lixeiras dos condomínios foram abertas somente quando eles identificaram que havia latinhas ou garrafas *pet*. Terezinha apalpou os sacos de lixo e apenas os abriu nesses casos. Ela me explicou que muitas vezes já cortou a mão, por isso adotaram esse cuidado. Observei que parte dos condomínios só deixou do lado externo dos edifícios o lixo orgânico. A cada lixeira do caminho, Terezinha caminhou em sua direção para fazer a inspeção, mas ela obteve mais MR nos postos comerciais que o reservaram para ela. Seu filho, naquele dia, encontrou chinelos usados e uma carteira nas lixeiras e ficou contente com os seus “achados”. Pude evidenciar que certos objetos foram admirados por ele, como se tivessem sido comprados em um estabelecimento comercial. Próximo à sua casa na avenida Santos Dumont, obtiveram várias caixas de papelão grandes, que lotaram o carrinho. Por fim, voltaram para casa. Afinal, era preciso proteger seus móveis da chuva.

Dialogando sobre nossas andanças

Os sujeitos da pesquisa e eu, em nossas andanças pela cidade, percorremos diferentes trajetos. Empenhei-me em acompanhar o ritmo de seus passos, observando as estratégias que geralmente adotam em seu trabalho e suas relações com a urbe enquanto desempenham a atividade de catação. Como cada um se apropriou de cada lugar por que passou está atrelado ao modo como habita, tece e é constituído na/pela cidade. Os catadores habitam a cidade e cuidam dela. Suas táticas de ação para a atividade de catação estão pautadas nas experiências cotidianas e nos critérios estabelecidos pelos intermediários para as vendas. Pude notar que cada um deles, a partir dos recursos que tinham para o trabalho e de sua singularidade, deixou/deixa sua

assinatura na cidade de modo diverso. Em contrapartida, a cidade também os marcou/marca. Além do carrinho de puxar, o carrinho de mão ou a bicicleta, cordas, sacos, faca, água e café estão entre os objetos que eles transportam no trabalho. No cenário das ruas, entre casas, condomínios, jardins, estabelecimentos comerciais, entre outros, vasculhar cada lixeira é o principal objetivo dos catadores. Para cada um, é um mundo do MR que vai sendo desvendado. Ali encontram desde lixeiras vazias até objetos que reutilizam no dia a dia, entre eles chinelos, carteiras, painéis, brinquedos e roupas.

Em suas relações com a/cidade, notei que respeitam os demais catadores, reconhecendo-os como batalhadores como eles, sem se lamentarem quando um catador já passou no local anteriormente, levando o MR. Por outro lado, tentam tomar medidas para conseguir acesso ao material reciclável antes que o caminhão da Prefeitura se aproprie deles, esvaziando as lixeiras da cidade. Aqui é possível evidenciar que a Prefeitura tornou-se uma “concorrente” e não uma parceira deles. Existem consumidores que preferem deixar seu MR exclusivamente à coleta empreendida pelo caminhão da Prefeitura, que a faz em dias fixos, enquanto os catadores não cumprem com o mesmo rigor essa tarefa. Andando na cidade, pude constatar que existem estabelecimentos em que o MR é cadeado nas lixeiras ou reservado internamente, impedindo que sejam vasculhados pelos catadores que por ali transitam. Essa restrição dos lugares aos catadores está vinculada ao imaginário social produzido acerca deles. Vistos como desnecessários, descartados, a cidade lhes nega o direito à cidadania.

Outro aspecto a ser destacado é que a escolha de seus trajetos pela cidade tem relação com a proximidade dos seus bairros. De carrinho de puxar, carrinho de mão ou de bicicleta, todos têm que sustentar o peso dos materiais coletados até o retorno para casa, o que limita suas trajetórias. Contar com a colaboração dos lojistas e dos moradores dos locais por onde circulam é facilitado à medida que passam a ser conhecidos por eles ao repetirem os percursos. O modo como cada um dialoga com as pessoas e realiza seu trabalho com empenho e dedicação contribui para que elas passem a confiar neles, colaborando ao conceder-lhes o MR.

Sobre as filmagens, sem dúvida, minha presença transformou o modo habitual como realizam os seus percursos. Conforme Jobim e Souza (2003, p. 87),

[...] a presença da câmera como um terceiro interlocutor que necessariamente favorece ou dificulta o surgimento de uma infinidade de comportamentos, expectativas, desejos que são incorporados na forma como o discurso vai sendo produzido naquele contexto específico.

Na urbe, enquanto filmava, os catadores entraram em evidência nesse cenário. A câmera suscitou olhares e perguntas por parte de transeuntes e moradores, bem como dos sujeitos da pesquisa. Durante as filmagens, notei que os catadores ficaram atentos ao que era registrado, ora querendo colocar em evidência determinado objeto, contexto, ora fazendo comentários sobre o uso que poderia ser feito das imagens.

A filmagem permeou o imaginário desses sujeitos e daqueles que nos observaram. Como pesquisadora, pude experimentar com eles a descoberta em cada lixeira dos diferentes resíduos sólidos e objetos que encontraram, enquanto eles me explicaram sobre suas escolhas e estratégias adotadas durante seu trabalho. Por fim, caminhar com eles me possibilitou vislumbrar como se relacionam com a urbe e como os lugares e as pessoas na cidade se presentificam em suas vidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao caminhar pelos espaços e territórios urbanos, cada um de nós deixa sua assinatura nos espaços citadinos, ao mesmo tempo que estes nos constituem. O modo como os CMR se apropriam do território é marcado pelas (im)possibilidades inscritas no cenário urbano, que restringem o seu direito ir e vir, negam-lhes acesso a determinados bens de consumo e engendram uma

condição de sofrimento diante dos processos de desqualificação social que enfrentam. Mas apesar das mazelas do cotidiano, eles resistem e criam estratégias de enfrentamentos das desigualdades sociais a que estão submetidos.

Em suas trajetórias no território urbano, há aqueles que os auxiliam e contribuem para que continuem exercendo a atividade de catação. Por outro, há aqueles que lhes negam acesso ao MR, cerceamento suas possibilidades de viver e sobreviver. Mas que outras possibilidades podem ser gestadas?

No que se refere às políticas públicas, precisam ser engendradas em diálogo constante com a população a que essas são designadas. A construção da cidadania pressupõe acesso ao direito de ir e vir nos territórios, à cidade, à moradia digna, ao trabalho, ao lazer e à cultura, entre outros, os quais estão preconizados pela Constituição Federal (BRASIL, 2002). Tais questões estão amalgamadas à dimensão ético-afetiva e são fundamentais para a potencialização dos sujeitos em prol das transformações socioculturais.

Por fim, as pesquisas e intervenções que visam contribuir para a potência de agir dos sujeitos para o enfrentamento das desigualdades sociais devem considerar suas vozes e contribuir para potencializar sua autoria na tessitura de outras formas de habitar a urbe para que as desigualdades se transmutem em igualdades de direitos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. A contribuição de Mikhail Bakhtin: a tripla articulação ética, estética e epistemológica. In: FREITAS, M. T.; JOBIM E SOUZA, S.; KRAMER, S. (orgs.). **Ciências humanas e pesquisa: leituras de Mikhail Bakhtin**. São Paulo: Cortez, 2003, p.11-25.

BAKHTIN, M.; VOLOCHÍNOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem** 9. ed. São Paulo: Hucitec e Annablume, 2002.

BARBOZA, D. **As múltiplas cidades na cidade**: as relações estéticas dos catadores de material reciclável com a polifonia urbana. 2012. 277 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BARBOZA, D.; ZANELLA, A. V. Relações estéticas dos catadores de material reciclável com a cidade: os passos da pesquisa. **Psicol. Soc.**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 53-62, abr. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822014000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 ago. 2019.

BENJAMIN, W. **Passagens**. Belo Horizonte: Editora UFMG; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

BRASIL [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002.

CAETANO, M. J. Ética e meio ambiente: reflexões sobre os lugares do homem na contemporaneidade. In: HISSA, C. E. V. (org.). **Saberes ambientais**: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008, p. 181-192.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas**: estrategias para entrar y salir de la modernidad. Buenos Aires: Piadós, 2005.

CANEVACCI, M. **A cidade polifônica**: ensaio sobre a antropologia da comunicação urbana. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2004.

CANEVACCI, M. **Fetichismo Visuais**: Corpos Erópticos e Metrôpole Comunicacional. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

GIORDANO, V. **La metropoli e oltre**: Percorsi nel tempo e nello spazio della modernità. Roma: Meltemi, 2005.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 14. ed. São Paulo: Loyola, 2005.

HISSA, C. E. V. Fronteiras da transdisciplinaridade moderna. *In*: HISSA, C. E. V. (org.). **Saberes ambientais**: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008, p. 16-31.

JOBIM e SOUZA, S. Dialogismo e alteridade na utilização da imagem técnica em pesquisa acadêmica: questões éticas e epistemológicas. *In*: FREITAS, M. T.; JOBIM e SOUZA, S.; KRAMER, S. (orgs.). **Ciências humanas e pesquisa**: leituras de Mikhail Bakhtin. São Paulo: Cortez, 2003, p. 77-94.

MAHERIE, K. Prefácio. *In*: SAWAIA, B. B.; ALBUQUERQUE, R.; BUSARELLO, F. R. (orgs.). **Afeto & comum**: reflexões sobre a práxis psicossocial. São Paulo: Alexa Cultural, 2018, p. 11-16.

MIZOGUCHI, D. H.; FONSECA, T. M. G.; COSTA, L. A. Corpoartecidade: (Inten)cidades dos corpos urbanos. *In*: FONSECA, T. M. G.; ENGELMAN, S. (orgs.). **Corpo, Arte e Clínica**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004, p. 171-190.

SANTOS, G. M. R. Reflexões sobre a relação entre território e subjetividade: da propriedade ao direito à cidade. *In*: SAWAIA, B. B.; ALBUQUERQUE, R.; BUSARELLO, F. R. (orgs.). **Afeto & comum**: reflexões sobre a práxis psicossocial. São Paulo: Alexa Cultural, 2018, p. 317-324.

SANTOS, M. O retorno do território. *In*: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A. de; SILVEIRA, M. L. (orgs.). **Território**: globalização e fragmentação. 4. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1998, p. 15-20.

SENNETT, R. **Carne e pedra**: o corpo e a cidade na civilização ocidental. Rio de Janeiro: Best Bolso, 2008.

CAPÍTULO 5

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SC, BRASIL) BASEADO NA DINÂMICA POPULACIONAL DE ESPÉCIES DE INDICADORES BIOLÓGICOS

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus05](http://dx.doi.org/10.18616/plansus05)

Patricia Pinheiro Beck Eichler

Camilla Gomes da Silva

Audrey Amorim Corrêa

Rogério Santos da Costa

Gabriela Bernardo Soares

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O efetivo conhecimento do uso e o gerenciamento do ambiente são possíveis apenas a partir da obtenção de informações por meio de esforço cooperativo em estudos interdisciplinares nas diversas áreas do saber (TOMMASI; GRIESINGER, 1983; WEBER, 1992). A utilização de foraminíferos como indicadores biológicos é importante nesse tipo de estudo ambiental, pois essas associações recebem influência da variabilidade de fatores abióticos como salinidade, temperatura, natureza do substrato, carbono orgânico, pH e energia das marés (TODD; BRÖNNIMANN, 1957). Tais fatores, em conjunto, delimitam e controlam as associações, formando ambientes ecologicamente diferentes (MURRAY, 1991). A transição em direção ao mar, de fauna aglutinante (Ordem Textulariida) para fauna calcária (Ordem Rotaliida) é característica marcante das associações de foraminíferos. Os trabalhos relacionados à distribuição recente desses indicadores biológicos em regiões costeiras brasileiras visam caracterizar ambientes quanto à salinidade, à temperatura e às características sedimentológicas, bem como diferentes graus de poluição industrial e contaminação orgânica.

No sistema estuarino de Laguna, devido à vegetação, ao clima e à alta produtividade, destaca-se a pesca de camarão e siri. O “camarão Laguna” é considerado um dos melhores do Brasil. Merece também destaque a pesca da Tainha, que ocorre nos meses de maio a julho, realizada com o auxílio de botos da espécie *Tursiops truncatus* (nariz de garrafa) que conduzem o cardume em direção à praia. Esse ambiente se encontra ameaçado devido ao potencial de risco da área em questão. Próximo à região lagunar, existe a indústria química e de construção civil. Além disso, o aumento do volume de esgotos domésticos e de dejetos da aquicultura e agricultura de arroz proveniente dos municípios do sul catarinense bem como os efluentes da usina hidrelétrica (Capivari) e da extração e beneficiamento do carvão (Criciúma) são consequências da crescente ocupação humana das margens do sistema estuarino. Essa ocupação é responsável pela degradação dos ecossistemas, pela baixa qualidade das águas

do rio Tubarão e pelo aumento indevido da eutrofização dos ambientes, causando danos à fauna e à flora marinhas. Tais danos, muitas vezes irreversíveis, destroem o equilíbrio ecológico. A população sofre, então, com a qualidade da água e a diminuição de peixes e frutos do mar. Fazer frente aos impactos ambientais de origem antrópica implica na realização de estudos que avaliem a sua origem, intensidade e variabilidade. Nesse sentido, o reconhecimento de espécies de foraminíferos, do tipo de sedimento, além do padrão de circulação das águas é necessário, pois fornece base para o diagnóstico-ecológico-ambiental da região, dando contornos e diretrizes para as políticas públicas ambientais.

ÁREA DE ESTUDO¹

A região lagunar em estudo se encontra situada a 130 km ao sul de Florianópolis (SC) e abrange as lagoas de Santo Antônio, Imaruí e Mirim. As lagoas estão localizadas entre as cidades de Imbituba e Laguna, em Santa Catarina, e possuem cerca de 40 km de extensão. Do ponto de vista geomorfológico, esse sistema lagunar é caracterizado por uma série de células elípticas, conectadas ao oceano adjacente por um único canal estreito, o qual permite classificá-las como do tipo sufocado (KJERFVE, 1994; MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002). São lagoas típicas de regiões costeiras com alta energia das ondas de gravidade, significativa deriva litorânea e maré com altura moderada (mesomaré). O canal atua como filtro dinâmico, conseqüentemente, os efeitos da oscilação da maré e das correntes são muito atenuados no interior da lagu-

1 Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelas bolsas de Recém-Doutor recebidas na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) nos anos de 2002 a 2004. O estudo não poderia ter sido desenvolvido se não fosse o apoio irrestrito da Capitania dos Portos em Laguna, por meio dos barcos da Marinha do Brasil. Agradecemos também o apoio logístico dado pelo Empreendimento Laguna Internacional, que arcou com as despesas da estadia da equipe de pesquisadores. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de doutorado (Proc. nº 96/4191-8) e pelo estágio de aperfeiçoamento no exterior (Proc. nº 98/05409-2). Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo projeto CAPES-Ciências do Mar II (23038.004320/2014-11) e pela bolsa de pós-doutorado no *Moss Landing Marine Laboratories* da *San Jose State University* e na *University of California at Santa Cruz*.

na. Esse tipo de laguna se caracteriza por grandes tempos de descarga fluvial, efeito dominante do vento e variação intermitente da estratificação vertical devido ao aquecimento solar e à descarga de água doce (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta

Foram realizadas coletas de sedimento de fundo e medidas de propriedades hidrográficas em 25 pontos (estações pontuais); além de levantamento de dados hidrográficos e correntográficos em uma estação fixa (F1). A figura 1 apresenta as estações pontuais (1 a 25) e a estação fixa (F1) no mapa das lagunas. A coleta das amostras biológicas e geológicas teve início na entrada das lagunas (na cidade de Laguna), continuando nas lagoas de Santo Antônio, Mirim e Imaruí até a entrada do Rio D'Una (próximo à Imbituba). Tal metodologia de amostragem visa evidenciar os gradientes ocorrentes relacionados aos diferentes parâmetros oceanográficos estudados na região das lagunas.

Nas 25 estações pontuais, o sedimento de fundo foi coletado para as análises granulométricas e análises de material biológico da microfauna (foraminíferos, tecamebas e ostracodes). Na ocasião da coleta, foram medidos os parâmetros hidrográficos de salinidade, temperatura, teor de oxigênio dissolvido e pH. Já na estação fixa (F1), os parâmetros físicos medidos foram salinidade, temperatura, velocidade e direção de correntes. As medidas de profundidade foram obtidas por meio de ecossonda, e a localização das estações foi fornecida por meio de GPS.

The map displays the study area in the southern coast of Brazil, showing the Lagoa Mirim, Lagoa Imarui, Lagoa de Sto. Antônio, and the Laguna. The map includes latitude and longitude coordinates. An inset map shows the location of the study area within the state of Rio de Janeiro, with a point labeled F1.

PARÂMETROS BIOLÓGICOS E FÍSICOS NAS ESTAÇÕES PONTUAIS

PROCESSAMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO

133

A determinação das espécies foi feita utilizando-se lupa binocular Stemi SV11 da marca Zeiss. Após a identificação das espécies de foraminíferos, seguiu-se com a confecção da tabela de abundância total desses seres, na qual foi realizada a soma-tória dos organismos vivos e mortos para as espécies de foraminíferos ocorrentes, resultando na sua frequência absoluta. Portanto, a frequência absoluta utilizada nesta pesquisa foi o número de indivíduos por 50 cm³. A partir da tabela de frequência absoluta, foi calculada a porcentagem relativa das espécies encontradas. As espécies consideradas características da região de estudo (dominantes) foram fotografadas em microscópio eletrônico de varredura pertencente ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo, cujas fotografias foram escaneadas e manipuladas em programa de edição de imagens para ilustrar o trabalho, possibilitando maior clareza dos resultados biológicos.

PARÂMETROS FÍSICOS (ESTAÇÃO FIXA)

A coleta dos dados hidrográficos e correntográficos realizada na entrada da laguna (F1, figuras 4 e 11) constou de uma estação fixa de 13 horas com medidas de hora em hora. Para a obtenção desses parâmetros, foi utilizado CTD acoplado ao correntômetro Falmouth, modelo: 2ACM nº de série 1401. O equipamento desceu até o fundo, obtendo medidas de salinidade e temperatura na coluna d'água. Na sua subida, foram obtidas medidas de velocidade e direção de correntes de um em um metro. Os dados de hidrografia e correntes (direção e velocidade) medidas pelo CTD acoplado ao correntômetro foram descarregadas em computador portátil. Eles puderam ser visualizados no momento da coleta.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os testes estatísticos aplicados nesta pesquisa resultaram de análises descritivas e analíticas. As análises estatísticas descritivas foram compostas por tabelas de frequência absoluta e dados de frequência relativa. As análises estatísticas analíticas decorreram de métodos univariados e multivariados.

Após a identificação das espécies de foraminíferos encontradas na região de estudo, os indivíduos foram somados, obtendo-se a sua frequência absoluta (vivos + mortos) por estação amostrada. A partir da frequência absoluta

total, foi calculada a frequência relativa das espécies. Foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener na base (NEWMAN, 1995), o índice de dominância de Simpson e o índice de equitatividade de Pielou (ZAR, 1984). Os cálculos foram obtidos por meio do programa *Primer* da Universidade de Plymouth e encontram-se descritos em Clarke e Warwick (1994).

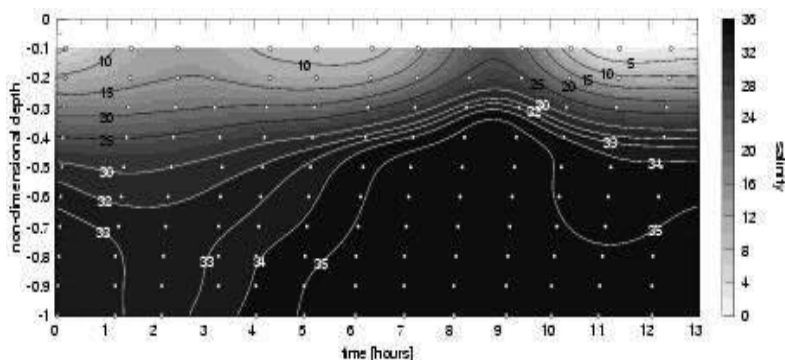
Para corroborar os dados obtidos nas análises estatísticas descritivas, foram aplicadas as análises de *Principal Component Analysis* (PCA) e CLUSTER por meio do programa *Primer* (CLARKE; WARWICK, 1994). A matriz de similaridade foi construída por meio do uso do índice de Bray-Curtis, com dados biológicos e abióticos logaritimizados do inverno e do verão. Os dendrogramas foram realizados para as estações (Modo Q) e espécies (Modo R). Os dados foram então ordenados, utilizando-se a correlação baseada em Clarke (1993).

RESULTADOS

Hidrografia e Circulação Estuarina – Estação Fixa

A figura 2 apresenta os valores relacionados à salinidade da água. A variação da salinidade foi intensa. Na superfície, os valores variaram principalmente de zero a 30, e no fundo variaram entre 30 a 35.

Figura 2 - Salinidade na estação fixa



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

A variação de temperatura, salinidade e densidade na coluna de água relaciona-se, principalmente, à diferença de gradiente de pressão que ocorre no local amostrado, a qual é resultado da entrada periódica da maré, que é ocasionada pela penetração de água mais fria e mais salina do oceano. Observou-se nas camadas superiores a influência do aporte continental proveniente do rio Tubarão.

PARÂMETROS ABIÓTICOS

A tabela 1 apresenta o posicionamento das estações, a profundidade, os valores de temperatura e salinidade de superfície e de fundo, o teor de oxigênio dissolvido e o pH, os quais foram obtidos no momento das coletas das amostras biológicas e sedimentológicas no verão de 2002.

Tabela 1- Posicionamento das estações de coleta e parâmetros abióticos adquiridos

Estação	Lat grau	Lat min	Lat y	Long grau	Long min	Long x	Prof. (m)	T. sup. (oC)	T. fundo (oC)	Sal. Sup.	Sal. fundo	O2 sup. (g/ml)	O2/fundo	pH sup.	pH fundo
1	28	28.808	28.497	48	48.288	48.754	1	27	28.7	8	11	6.82	6.47	7.47	7.29
2	28	30.013	28.5	48	48.182	48.789	3,6	27,3	28,6	5	12	5,38	5,14	6,82	7,37
3	28	30.108	28.502	48	47.066	48.784	3	27,2	28,6	2	12	5,41	5,29	6,38	6,59
4	28	28.317	28.488	48	47.122	48.785	5	27,8	27	14	17	5,9	5,85	7,88	6,88
5	28	28.126	28.485	48	47.015	48.784	3	28,3	27,2	15	19	5,41	5,49	7,88	6,83
6	28	28.323	28.472	48	47.743	48.786	3,5	28,15	27,2	15	19	5,13	5,32	7,67	7,33
7	28	27.504	28.458	48	48.609	48.81	0,8	29	28,8	11	15	7,44	7,23	8,1	7,39
8	28	27.367	28.456	48	49.099	48.818	1,2	28,2	28,2	12	15	7,05	6,88	7,9	7,49
9	28	27.248	28.454	48	48.876	48.831	1,5	28,4	28,2	13	15	6,24	6,11	7,88	7,33
10	28	26.731	28.429	48	50.489	48.842	1,9	29,1	27,4	10	20	6,18	6,2	7,76	6,78
11	28	24.245	28.404	48	50.205	48.837	2,4	28,6	27,2	10	15	5,99	6,14	7,61	7,16
12	28	23.882	28,4	48	51,05	48,851	2	28,6	27,6	11	16	6,18	6,5	7,72	7,32
13	28	22.403	28.373	48	50.457	48.841	1,7	28,8	27,3	11	15	6,82	6,9	7,82	7,34
14	28	21.173	28.353	48	51.245	48.854	1,3	29,1	27,9	10	10	6,3	6,14	7,57	7,19
15	28	20.91	28.348	48	49.387	48.823	1	29,3	27,8	10	10	6,22	6,25	7,72	7,36
16	28	20.931	28.349	48	48.172	48.803	1,7	28,7	27,6	10	10	6,26	6,23	7,64	7,19
17	28	20.635	28.344	48	45.842	48.764	1,8	28,9	27,6	4	6	6,12	6,32	7,28	7,35
18	28	16.626	28.275	48	44.216	48.737	2	29	27,2	4	4	6,76	6,88	7,47	6,82
19	28	15.095	28.252	48	43.844	48.732	2,2	28,3	26,5	2	2	6,56	5,5	7,68	7,52
20	28	13.977	28.233	48	43.982	48.733	1,8	29	25,8	1	2	6,75	7,4	7,33	7,35
21	28	13.833	28.231	48	44.616	48.744	1,9	28,9	25,5	0	1	6,75	7,14	7,49	7,6
22	28	13.406	28.223	48	44.543	48.742	1,5	30,3	25,6	0	1	6,45	6,53	7,02	6,85
23	28	13.304	28.222	48	44.477	48.741	0,8	30,1	26,6	0	1	6,26	6,47	6,82	6,72
24	28	13.04	28.217	48	44.457	48.741	5	27,4	24,7	1	3	3,5	1,41	6,37	7,22
25	28	12.857	28.211	48	44.488	48.741	7	27,2	24,3	1	3	3,44	1,3	6,31	7

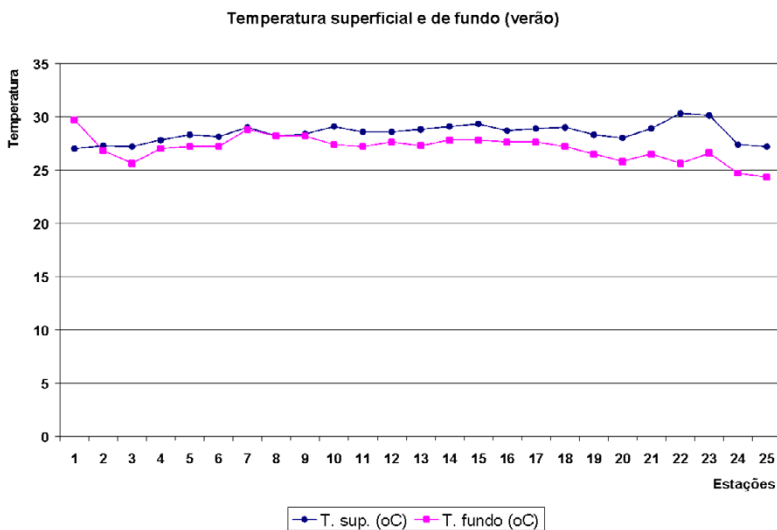
Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

As profundidades de coleta na extensão das lagunas variaram principalmente entre 0,8 e 3,6, sendo que as estações 24 e 25 no rio D'Una foram os locais mais profundos amostrados. A amostragem em profundidades baixas visou minimizar o efeito que a pressão exercia nos organismos.

De posse da tabela acima, foram realizados gráficos de linha, que exemplificaram o comportamento dos diversos parâmetros físico-químicos de salinidade, temperatura, teor de oxigênio dissolvido e pH na superfície e no fundo, bem como o pH do sedimento amostrado.

Na maioria das estações, a temperatura de fundo se manteve abaixo da temperatura superficial, variando entre 24,3 e 29,7, com exceção da estação um. Nessa estação, localizada na entrada das lagunas, observou-se que a temperatura de fundo se sobrepôs à temperatura superficial, revelando-se o maior valor dessa variável encontrado na região (figura 3). A partir da estação três até a nove, observou-se um ligeiro aumento das temperaturas, e da estação nove até a 17 as temperaturas permaneceram constantes. Da estação 17 até a 20, observou-se uma queda de temperatura superficial e de fundo, e a partir da estação 20 até a 23 observou-se o aumento dessas temperaturas. Com relação às estações 22, 24 e 25, observou-se uma pequena diminuição da temperatura de fundo.

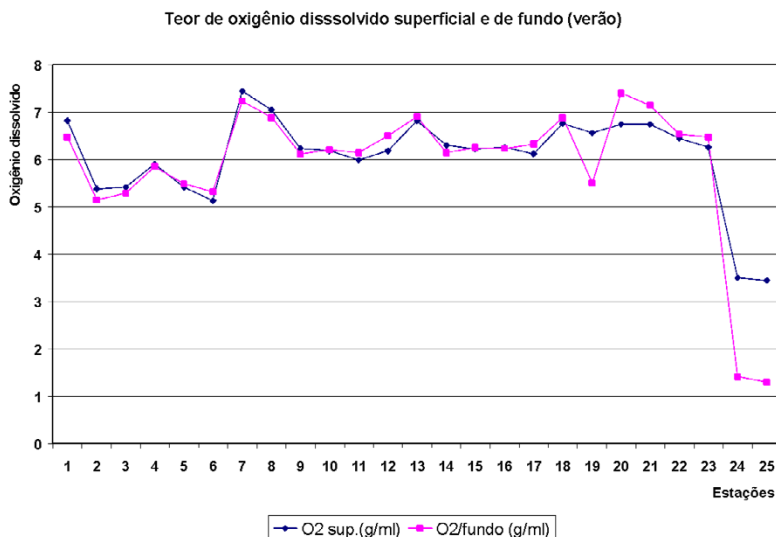
Figura 3 - Temperatura superficial e de fundo ao longo das estações amostradas



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

De acordo com a figura 4, é possível observar que a salinidade da região se mostrou variando entre zero e 15 na superfície e entre um e 20 no fundo, sendo que as salinidades mais baixas foram encontradas próximo da entrada das lagoas (um a três) e a partir da estação 17. As estações quatro a 16 apresentaram os valores mais altos de salinidade.

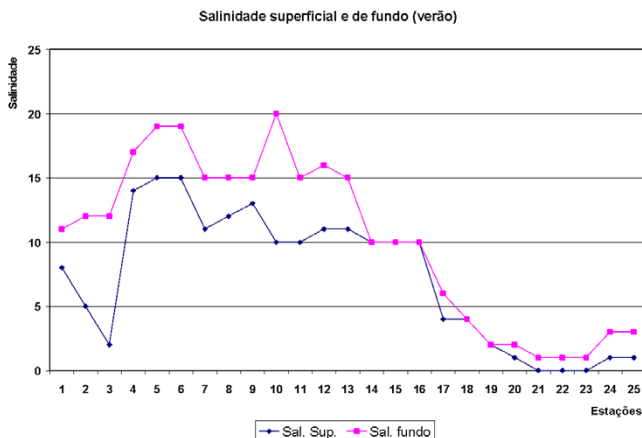
Figura 4 - Salinidade superficial e de fundo ao longo das estações amostradas



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

Os teores do oxigênio dissolvido apresentaram variação entre 5 e 7,5 g/ml em praticamente toda a região, com exceção das estações 24 e 25, que apresentaram os valores mais baixos entre 1 e 3,5 g/ml (figura 5).

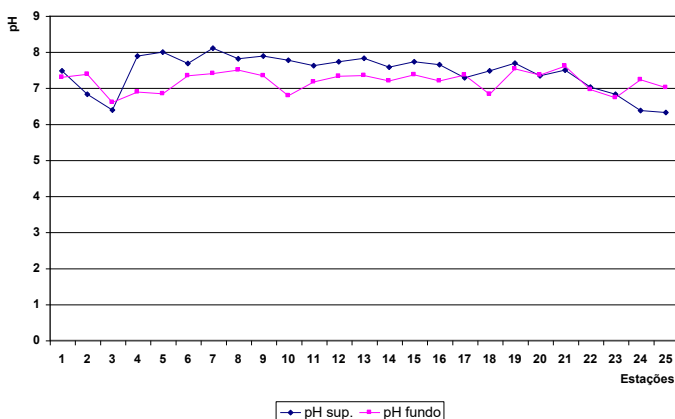
Figura 5 - Teor de oxigênio dissolvido superficial e de fundo ao longo das estações amostradas



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

Os teores e o pH de superfície e do sedimento apresentaram um padrão de variação entre seis e oito (figura 6).

Figura 6 - Teor de pH superficial e de fundo (sedimento) ao longo das estações amostradas



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

PARÂMETROS BIOLÓGICOS

Na tabela 2, observa-se que a amostragem das 25 estações obtida na região das lagunas apresenta 36881 indivíduos distribuídos entre 12 espécies de foraminíferos rotaliíneos (subordem: Rotaliina), duas espécies de foraminíferos porcelanosos (subordem: Milioliina), 10 espécies de foraminíferos aglutinantes (subordem: Textulariina) e oito espécies de tecamebas (subordem: Arcellacea).

Tabela 2 - Frequência absoluta de foraminíferos, tecamebas e ostracodes (verão/2002)

Espécies/Estações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOTAL	
VERAO/2002																											
Foraminíferos rotaliíneos																											
<i>Ammonia tepida</i>	4	6		12	48	240	8		8	8																334	
<i>Bolivina striatula</i>	3	1																								4	
<i>Buccella peruviana</i>	45	7				16					8															76	
<i>Bulinina marginata</i>	22	11				12																				45	
<i>Bulinina patagonica</i>				12	12	4																				28	
<i>Buliminella elegantissima</i>	2			24	8	8														2						44	
<i>Cassidulina subglobosa</i>		2																								2	
<i>Elphidium gunteri</i>						128							8				13									149	
<i>Elphidium poeyanum</i>	124	48	2	50	72	380	32	16	80	16	6	8	1													835	
<i>Pseudononion atlanticum</i>	37	18		48	24																					127	
<i>Saccamina sphaera</i>		28	86	12	20	24																				170	
<i>Warrenita palustris</i>														2												2	
Foraminíferos porcelanosos																											
<i>Quinqueloculina miletti</i>	4			4		8																				16	
<i>Quinqueloculina patagonica</i>		2			1																					3	
Foraminíferos aglutinantes																											
<i>Ammotium cassisi</i>											16	144	152	3			1	3								319	
<i>Ammotium salsum</i>	0	1				8	304	74	280	48	104	472	8	14	7	9	40	17	50	960	112	128				2636	
<i>Ammobaculites exigus</i>					4	8	112	40	112	16	160	624	5	4												1085	
<i>Arenoparrella mexicana</i>								8																		12	
<i>Gaudryina exilis</i>			77	16	100	84	16	24	104	16	8	8														453	
<i>Haplophragmoides wilberti</i>			3	4	12	4																	224			247	
<i>Polisaccamina ipohialina</i>																							732			732	
<i>Siphonochama lobata</i>																							86			86	
<i>Trochammina inflata</i>				8																			162			170	
<i>Miliammina fusca</i>	1	2	50		48	40	232	56	264		128	352	4				2	59	194	8384	2328	11776	64	162	822	24968	
Tecamebas																											
<i>Centropxyxis arenata</i>				26																			64			90	
<i>Centropxyxis marsupiformis</i>				28		4	4		16											64		384				500	
<i>Diffugia capreolata</i>				8																192	208	640	64			1112	
<i>Diffugia corona</i>				37	8	16														64	96	640	128	162		1151	
<i>Diffugia pyriformis</i>				118	8	40	4													16	192	64	180	32		650	
<i>Diffugia mitriformis</i>				16		4																64		32		116	
<i>Diffugia urceolata</i>						4															80			32		116	
<i>Pontigulastrea compressa</i>				48				8																		584	
<i>Ostracodes</i>	1	5	4		4													1	2		128	16	384	2		19	
TOTAL	243	131	511	202	393	996	704	226	864	120	558	1616	29	20	8	12	55	77	248	9792	2856	14208	1590	536	886	36881	

Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

É possível observar que nas estações um e dois, situadas no canal de desembocadura da laguna (próximo ao oceano), ocorreu a presença de *Buccella peruviana*, *Bolivina striatula* e *Cassidulina subglobosa*. Desde as estações iniciais até as estações seis e sete, observou-se a presença de *Pseudononion atlanticum*, *Saccamina sphaera*, *Quinqueloculina miletti* e *Q. patagonica*. As espécies *Ammonia tepida* e *Elphidium poeyanum* foram encontradas até as estações 10

e 13, respectivamente. Observou-se a ausência de rotalíneos nas estações 14, 15, 16, 18 e 20 até 25. A presença de *Miliammina fusca* foi observada em toda a extensão das lagunas, revelando-se a espécie dominante do ambiente, principalmente a partir da estação 17 até a 25. Por outro lado, *Haplophragmoides wilberti* e *Arenoparrella mexicana* se revelaram pouco expressivos, restringindo-se às estações três até oito. *Ammotium cassis*, *Ammotium salsum*, *Ammobaculites exigus* e *Gaudriyna exillis* se revelaram bem expressivos nas estações cinco a 21 e apresentaram diferenças quanto à sua distribuição espacial na região de estudo. A *cassis* ocorreu nas estações 10 até 16. *Ammotium salsum* se encontrou mais amplamente distribuído (estação seis até 21), enquanto *Ammobaculites exigus* e *Gaudriyna exillis* se manifestaram nas porções mais próximas ao canal de desembocadura (cinco até 14 e quatro até 14, respectivamente). As espécies principais de tecamebas encontradas na região foram *Diffugia capreolata*, *D. corona* e *D. pyriformis*, as quais foram localizadas principalmente nas estações três até nove e 18 até 25, indicando um padrão de ocorrência que revelou maior influência de água doce nessas áreas específicas.

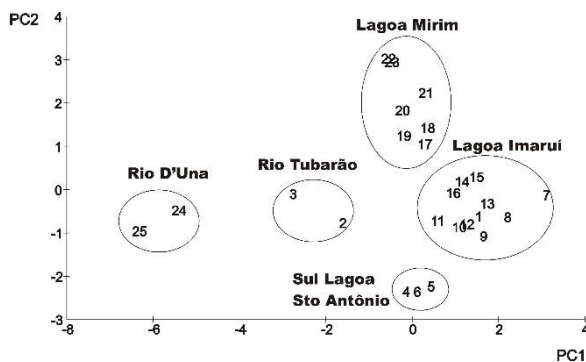
Interessante notar que as estações 13 até 19 apresentaram o menor número de indivíduos, enquanto as estações 12, 20, 21, 22 e 23 apresentaram o maior número de indivíduos. Observou-se que a entrada das lagunas (estações um até seis) apresentaram o maior número de espécies, seguidas pelas estações sete até 13. Mais para o interior (mais afastado do oceano), nas estações 14 até 25, observou-se a diminuição do número de espécies.

Dentre as espécies de foraminíferos rotalíneos da região, a dominante é o *Elphidium poeyanum*, principalmente nas estações um até 12. Observou-se a contribuição de *Buliminella elegantissima* na estação 19 e a ocorrência das oito espécies de foraminíferos aglutinantes dominantes na região. *Miliammina fusca* apareceu em praticamente todas as estações, com exceção da 14, 15 e 16. A contribuição dessa espécie para as estações 18 até 22, 24 e 25 é alta. *G. exillis* dominou principalmente as estações três até seis. *Ammobaculites exigus* dominou a sete até a 14, e *Ammotium salsum* dominou principalmente a sete até a 21.

Observou-se também a ocorrência das cinco espécies de tecamebas dominantes na região. A concentração delas se deu nas estações três até seis, oito, nove e 20 até 25. *Diffugia pyriiformis* ocorreu principalmente nas estações três até cinco e 23 até 25. *D. capreolata* dominou a estação oito, e *Cetropxys marsupiformis* a estação nove.

Para corroborar os dados obtidos nas análises estatísticas descritivas, foram aplicadas as análises de PCA na matriz de dados abióticos. Observamos a formação de cinco grupos, os quais são apresentados na figura 7.

Figura 7 - Análise de PCA na matriz dos dados abióticos

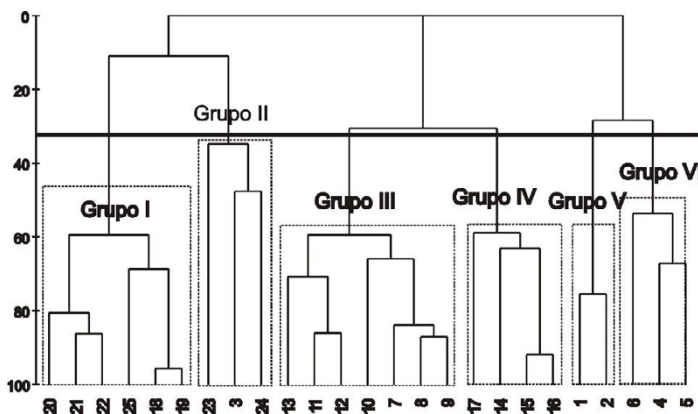


Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

A correlação de Spearman entre a matriz de similaridade dos dados abióticos e a dos dados biológicos apresentou valor de 0,473, com nível de significância de 0,1%.

A análise de cluster na matriz de similaridade dos dados biológicos apresentou a formação de cinco grupos (figura 8).

Figura 8 - Análise de cluster na matriz dos dados biológicos



Fonte: Elaborada pelas autoras de acordo com a coleta de dados.

Os grupos I e II, formados pelas estações 20, 21, 22, 25, 18, 19, 23, três e 24, são ambientes que receberam grande influência de água doce e apresentaram como espécies características *M. fusca* e espécies de tecamebas. O grupo III apresentou espécies de foraminíferos característicos de ambiente de água doce (*A. exigus*, *G. exillis* e *A. salsum*). O grupo IV representou as estações com menores densidades populacionais, enquanto os grupos V e VI representaram as estações com as maiores densidades localizadas na entrada das lagunas e sujeitas a um maior aporte marinho. Apresentaram como espécies características *Elphidium poyeanum*, *Bolivina striatula*, *Buccella peruviana*, *Bulimina marginata*, *Centropyxis subglobosa* e *Saccamina sphaera*.

DISCUSSÃO

A influência marinha na região é marcante apenas na região da entrada das lagunas (estações 1 a 6), pois a restrita conexão existente com o oceano atenua a troca de água com o oceano nas partes mais internas das lagunas. Esse tipo de influência marinha em lagunas costeiras brasileiras foi observado

por Debenay *et al.* (1997) na barra da Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC, Brasil) e caracteriza-se por apresentar baixa eficiência na renovação das águas, principalmente no interior das lagunas.

A conexão do tipo sufocado (KJERFVE; MAGILL, 1989) na entrada das lagunas apresentou indicativos de influência continental, cujo aporte de água doce resultou em alta estratificação na barra, principalmente nas estações dois e três. Nesse local, a salinidade diminuiu, demonstrando que a circulação é também, em grande parte, gerada pela água doce proveniente da descarga do rio Tubarão. A salinidade apresentou gradiente horizontal, cujos valores mais altos foram encontrados na entrada e decresceram à medida que fomos penetrando no interior das lagunas. O gradiente horizontal significativo que foi observado ao longo das lagunas é resultante do balanço entre a entrada das águas salinas através das intrusões periódicas no sistema pela maré e o aporte de água doce dos rios Tubarão e D'Una na região.

O rio Tubarão e rio D'Una são importantes para a urbanização das cidades de Tubarão, Laguna e Imbituba. O rio Tubarão é palco de usinas termelétricas e de carvão, enquanto que nas águas do rio D'Una são lançados os dejetos da rizicultura. O rio Tubarão localiza-se mais próximo da barra e está mais sujeito à renovação de suas águas pelo oceano. Já o rio D'Una localiza-se muito longe do oceano, não sendo suas águas contempladas com essa renovação. Além disso, devido à profundidade mais alta desse rio (5 e 7 m) em relação ao complexo lagunar (menos de 3,6m) a circulação e a oxigenação das águas mais profundas são altamente comprometidas. O teor de oxigênio de superfície e de fundo dissolvido ao longo das estações apresenta valores em geral altos (entre 5 e 7mg/l), decrescendo principalmente no rio D'Una, onde o teor de oxigênio superficial diminui para menos de 4mg/l, e o oxigênio de fundo para menos de 2 mg/l. Esses dados indicam que o decréscimo no teor de oxigênio dissolvido na água mostra que a mistura de águas não se completa; portanto, a região ao norte do complexo lagunar apresenta tendência a sérios comprometimentos oriundos da atividade humana.

A associação de foraminíferos e tecamebas observada na região da conexão das lagunas com o oceano é similar àquela encontrada por Eichler *et*

al. (2001) na entrada da Baía de Guanabara (RJ, Brasil), onde *Ammonia tepida*, *Elphidium poeyanum*, *Buccella peruviana*, *Pseudononion atlanticum*, *Bulimina marginata* e *Buliminella elegantissima* são as espécies calcárias hialinas dominantes. Dentre as calcárias porcelânicas, *Saccamina sphaera*, *Quinqueloculina miletti* e *Q. patagonica* foram encontradas também nas regiões mais salinas. Essa associação de foraminíferos calcários tem sido observada também em outras zonas entre marés de ambientes temperados (PATTERSON; GUILBAULT; CLAGUE, 1999; HORTON *et al.*, 1999) e de ambientes tropicais (DEBENAY *et al.*, 2000).

É interessante mencionar que a distribuição de *A. tepida* e de *E. poeyanum* ocorreu desde a estação um até a 13, persistindo em ambientes marcados por ampla variação ambiental (MURRAY, 1991; LINKE; LUTZE, 1993) e confirmando sua característica eurihalina. Já as espécies estenohalinas *Buccella peruviana*, *Pseudononion atlanticum*, *Bulimina marginata* e *Buliminella elegantissima* foram encontradas apenas nas estações um a seis, revelando menor capacidade de resistir às alterações ambientais. Nas partes mais interiores das lagunas na lagoa Mirim, no rio D'Una e no rio Tubarão (dois a nove e 20 a 25), observou-se a presença de tecamebas (água doce) e foraminíferos aglutinantes. Nessas estações, *Ammotium cassis*, *Ammotium salsum*, *Ammobaculites exigus*, *Gaudriyna exilis* e *Miliammina fusca* dominam juntamente com as espécies de tecamebas *Diffugia capreolata*, *D. corona* e *D. pyriformis*. Essa associação é característica de ambientes dominados por água doce. Observou-se um gradiente faunal relacionado à diversidade, a qual diminuiu muito em direção à parte norte das lagunas e é traduzida pela dominância de *Miliammina fusca* e espécies de tecamebas a partir da estação 20, principalmente nas estações anóxicas localizadas no rio D'Una (24 e 25). Tal associação, característica de salinidades muito baixas, foi amplamente verificada em manguezais temperados (SCOTT; MEDIOLI, 1980; JENNINGS *et al.*, 1995) e tropicais (DEBENAY *et al.*, 1998, 2000; WANG; CHAPPELL, 2001; DULEBA; DEBENAY, 2003). Neste estudo, ela se mostrou uma indicadora de ambientes com baixa oxigenação.

As análises de cluster mostraram que os padrões de fauna mais importantes se encontram relacionados à dupla influência do aporte continental

e do aporte de água salina, como indicado pela salinidade e pela distância da estação em relação ao oceano. Essa dupla influência tem sido descrita em vários lugares do mundo (HAYWARD; TRIGGS, 1994; RIJK, 1995) e parece ser a característica mais importante encontrada em zonas costeiras brasileiras (MADEIRA FALCETTA, 1974; EICHLER, 2001; DULEBA; DEBENAY, 2003). A análise de cluster deste estudo revelou os mesmos dados que foram encontrados por Eichler *et al.* (2004) por meio das análises de *Multi dimentional Scaling* (MDS) realizadas na matriz dos dados biológicos. Referidos autores observaram a formação de quatro grupos biológicos com características semelhantes às dos grupos deste estudo. O norte da lagoa de Imaruí e o sul da lagoa Mirim (estações 14, 15, 16 e 17) – com baixa densidade de foraminíferos e tecamebas – e o norte da lagoa de Santo Antônio e a parte sul da lagoa de Imaruí – com *Ammotium salsum*, *Ammobaculites exigus* e *Gaudryina exillis* – foram os grupos representativos deste capítulo. Já o grupo desembocadura, composto por estações mais influenciadas pelas águas marinhas, apresentou as espécies características *Elphidium poeyanum* e *Saccamina sphaera*. O grupo formado pelas estações coletadas nos rios D’Una e Tubarão e na lagoa Mirim apresentou também *Miliammina fusca* e espécies de tecamebas, principalmente do gênero *Diffugia* e *Centropyxis*, como endêmicas da área, as quais se encontram em regiões de agricultura de arroz.

Neste capítulo, apontam-se diferentes padrões de densidade populacional, que refletem as condições ambientais, observando-se que o grupo o qual representa o norte da lagoa de Imaruí e o sul da lagoa Mirim (14, 15, 16, 17) também se relaciona com a baixa densidade de foraminíferos e tecamebas em toda a região de estudo. No norte da lagoa de Santo Antônio e na parte sul da lagoa de Imaruí (sete, oito, nove, 10, 11, 12, 13), *Ammotium salsum*, *Ammobaculites exigus* e *Gaudryina exillis* dominaram. Já o grupo desembocadura (um, dois, quatro, cinco e seis), composto pelas estações mais influenciadas pelas águas marinhas, apresenta as mais altas diversidades, nas quais *Elphidium poeyanum* e *Saccamina sphaera* dominam. O grupo formado pelas estações coletadas nos rios D’uma e Tubarão e na lagoa Mirim (três, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25) apresenta como espécies características *Miliammina fusca* e

espécies de tecamebas. Nesses ambientes, essas espécies podem ser consideradas indicadoras de locais cuja renovação das águas é pouco eficiente. Isso posto, a agricultura dedicada ao arroz, a atividade carbonífera ou as usinas termelétricas são fatores limitantes para a população de microorganismos que ali tenta se estabelecer. A baixa diversidade desse ambiente pode ser entendida pela diminuição da salinidade. No entanto, deve haver outro mecanismo responsável por essa redução para apenas uma espécie em locais onde deveriam existir pelo menos cinco ou seis espécies. Mais estudos são necessários para que seja averiguada a resiliência do ambiente perante os pesticidas usados na agricultura, principalmente na produção de arroz, que é muito difundida na região lagunar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As associações de foraminíferos apresentam distribuição espacial bem definida, resultante das condições ambientais estabelecidas em função da dupla influência do aporte continental e das águas salinas oceânicas. As espécies de foraminíferos e tecamebas coletadas nas lagunas são caracterizadas pela predominância de espécies calcárias mixohalinas (*E. poeyanum* e *S. sphaera*) em ambientes sob maior influência marinha, as quais são substituídas por *M. fusca* e espécies de tecamebas do gênero *Diffugia* e *Centropyxis*. Nesses ambientes, o aporte de água doce é mais intenso. A distribuição observada no sistema estuarino de Laguna mostrou uma sucessão de espécies calcárias marinhas e mixohalinas perto da entrada, que é alterada para fauna de calcárias mixohalinas e aglutinantes na parte central, onde *Ammotium salsum*, *Ammobaculites exigus* e *Gaudryina exillis* dominam. Ao norte das lagunas, observou-se a presença da espécie aglutinante *Miliammina fusca* e de espécies de tecamebas, as quais são indicativas de ambientes cujo aporte de água doce é mais intenso.

Baseando-se no padrão de distribuição de espécies de foraminíferos e tecamebas, foi possível definir a extensão das áreas sob a influência continental e marinha. A distribuição de foraminíferos e tecamebas na região das

lagunas se deu, portanto, em função das características do ambiente, devido, provavelmente, a sinais de atividades humanas de poluição ou de contaminação relacionadas à existência de algumas ações relacionadas à atividade carbonífera, de usinas termoeletricas e de rizicultura.

Os efeitos do desenvolvimento urbano, que são prejudiciais ao ambiente, puderam ser notados principalmente na parte norte das lagunas, onde a renovação das águas é pouco eficiente, e na desembocadura do sistema, uma vez que a concentração de poluentes é alta e ocorre dominância de apenas uma espécie de foraminífero e de algumas tecamebas. Se não houver planos de gerenciamento costeiro, planos de saneamento básico, planos de monitoramento ambiental e delimitação de zonas onde os poluentes possam ser lançados, o ambiente avançará rumo à degradação e não terá condições para recuperar-se, principalmente os ambientes mais no interior da laguna, onde o mar não é capaz de renovar suas águas. Uma alternativa para a minimização dos danos seria a mudança da rizicultura convencional para a orgânica, o que poderia ser potencializado com políticas públicas de transferência de tecnologia.

REFERÊNCIAS

BRÖNNIMANN, P. Recent benthonic foraminifera from Brazil: Morphology and Ecology – Part 4. Trochaminids from the Campos shelf with description of *Paratrochammina* n. gen. **Paleontologisch Zeitscheiff**, Stuttgart, v.63, p. 5-25, 1979.

BRÖNNIMANN, P.; WHITTAKER, J. E. The trochamminaceous test and the taxonomic criteria used in the classification of the super family Trochamminacea. **Abh. Geol. B. -A**, [S.l.], v. 41, p. 23-39, apr. 1988.

BRÖNNIMANN, P.; ZANINETTI, L. *Acupeina*, a new textulariine genus from mangrove swamp sediments (Protista: Foraminiferida). **Revue Paléobiol.**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 219-222, 1984.

CLARKE, K. R. Non parametric multivariate analyses of changes in community structure. **Aust. J. Ecol.**, [S.l.], v. 18, p. 117-143, 1993.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. **Changes in marine communities: an approach to statistical analyses and interpretation**. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory/Natural Environment Research Council, 1994. 144 p.

DEBENAY, J. P.; BÉNÉTEAU, E.; ZHANG, J.; STOUFF, V.; GESLIN, E.; REDOIS, F.; FERNANDEZ-GONZALEZ, M. *Ammonia beccarii* and *Ammonia tepida* (Foraminifera): morphofunctional arguments for their distinction. **Marine Micropaleontology**, [S.l.], v. 34, n. 3-4, p. 235-244, 1998.

DEBENAY, J. P.; EICHLER, P. P. B.; GUILLOU J. J.; EICHLER-COELHO, P.; COELHO C.; PORTO-FILHO, E. Comportement des peuplements de foraminifères et comparaison avec l'avifaune dans une lagune fortement stratifiée: la Lagoa da Conceição (S.C., Brésil). **Revue de Paléobiologie**, Genève, v. 16, n. 1, p. 55-75, 1997.

DEBENAY, J. P.; GUILLOU, J. J.; REDOIS, F.; GESLIN, E. Distribution trends of foraminiferal assemblages in paralic environments. *In*: MARTIN, R. E. **Environmental Micropaleontology**. [S.l.]: S.n., 1998, p. 39-67.

DULEBA, W.; DEBENAY, J. P. Hydrodynamic circulation in the estuaries of estação ecológica Jureia-Itatins, Brazil, inferred from foraminifera and thecamoebian assemblages. **Journal of foraminiferal Research**, v. 33, n. 1, p. 62-93, 2003.

EICHLER, B. B.; EICHLER, P. B.; MIRANDA, L. B.; BÉRGAMO, A. L.; BERNARDES, M. E. C.; PEREIRA, E. R. M.; KFOURI, P. B. P.; PIMENTA, F. M. Utilização de foraminíferos como bioindicadores da influência marinha na Baía de Guanabara (RJ, Brasil). **Revista Pesquisas em Geociências**, [S.l.], v. 28, n. 2, p. 251-262, 2001.

EICHLER, P. P. B. **Avaliação e diagnóstico do Canal de Bertioga (São Paulo, Brasil) através da utilização de foraminíferos como indicadores ambientais**.

2001. 240 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

EICHLER, P. P. B.; CASTELÃO, G. P.; PIMENTA, F. M.; EICHLER, B. B.; MIRANDA, L. B. de; RODRIGUES, A. R.; PEREIRA, E. R. Foraminifera and thecamoebians as indicator of hydrodynamic process in a choked coastal lagoon, Laguna estuarine system, SC, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 39, p.1144-1148, 2004.

HAYWARD, B. W.; TRIGGS, C. M. Computer analysis of benthic associations in a tidal New Zealand inlet. **Journal of Micropalaeontology**, v. 13, p. 103-117, 1994.

HORTON, B. P. The distribution of contemporary intertidal foraminifera at Cowpen Marsh, Tees Estuary, UK: implications for studies of Holocene sea-level changes. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 149, n. 1-4, p.127-149, 1999.

JENNINGS, A. E.; NELSON, A. R.; SCOTT, D. B.; ARAVENA, J. C. Marsh foraminiferal assemblages in the Valdivia estuary, south-central Chile, relative to vascular plants and sea level. **Journal of Coastal Research**, v. 11, n. 1, p. 107-123, 1995.

KJERFVE, B. Coastal lagoons. *In*: KJERFVE, B. **Coastal lagoons Processes**. [S.l.]: Elsevier Science Publishers, 1994.

KJERFVE, B.; MAGILL, K. E. Geographic and hydrodynamic characteristics of shallow coastal lagoons. **Marine Geology**, v. 88, p. 187-199, 1989.

LINKE, P.; LUTZE, G. F. Microhabitat preferences of benthic foraminifera a static concept or a dynamic adaptation to optimize food acquisition? **Marine micropaleontology**, [S.l.], v. 20, p. 215-234, 1993.

MADEIRA FALCETTA, M. Ecological distribution of thecamoebians and foraminifera associations in the mixohaline environments of the Southern Brazilian Litoral. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 46, p. 667-687, 1974.

MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: EDUSP, 2002. 424 p. (Acadêmica 42).

MURRAY, J. W. **Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera**. London: Logman Scientific & Technical, 1991. 397 p.

NEWMAN, M. C. **Quantitative methods in Aquatic ecotoxicology**. Boca Raton: Lewis Publisher, 1995.

PATTERSON, R. T.; GUILBAULT, J. P.; CLAGUE, J. J. Taphonomy of tidal marsh foraminifera: implications of surface sample thickness for high-resolution sea-level studies. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, [S.l.], v. 149, n. 1-4, p.199-211, 1999.

RIJK, S. de. Salinity control on the distribution of salt marsh foraminifera (Great Marshes, Massachusetts). **Journal of Foraminiferal Research**, [S.l.], v. 25, p. 156-166, 1995.

SCOTT, D. B.; MEDIOLI, F. S. Living vs. total foraminiferal populations: their relative usefulness in paleoecology. **Journal of Paleontology**, [S.l.], p.814-831, 1980.

TODD, R.; BRÖNNIMANN, P. **Recent Foraminifera and Thecamoebina from the eastern Gulf of Paria**. Special Publication 3. Califórnia: Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 1957.

TOMMASI, L. R.; GRIESINGER, B. Proposta para manejo correto de regiões costeiras. **Ciência e Cultura**, [S.l.], v. 35, n. 6, p. 709-721, 1983.

WANG, P.; CHAPPELL, J. Foraminifera as Holocene environmental indicators in the South Alligator River, northern Australia. **Quaternary International**, [S.l.], v. 83, p. 47-62, 2001.

WEBER, R. Sistemas costeiros e oceânicos. **Química Nova**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 137-143, 1992.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 2. ed. New Jersey: Englewood Cliffs, 1984. 718 p.

CAPÍTULO 6

DETECÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS COM IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL USANDO SENSORIAMENTO REMOTO E VISÃO COMPUTACIONAL

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus06](http://dx.doi.org/10.18616/plansus06)

Fernando Basquiroto de Souza

Anderson Luis Ruhoff

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural limitado e dotado de valor econômico, a qual deve ser gerida de forma a garantir que seus diferentes usuários tenham acesso a ela, assim como, em situações de escassez, deverá ser priorizado o seu uso para consumo humano e dessedentação de animais (BRASIL, 1997).

Embora haja sua priorização para abastecimento humano e animal, a agricultura por irrigação é responsável por 52% de sua demanda em nível nacional, como também pelos maiores consumos de água nas regiões Sul, Nordeste e Centro-Oeste, sendo que na região Sudeste se estima que a agricultura irrigada superará os outros usos no ano 2020 (ANA, 2019).

Dessa forma, para acompanhar e gerenciar o crescimento da agricultura irrigada e outros usos do solo (que também demandam água) em um determinado local (como um município ou bacia hidrográfica), realizar o mapeamento do uso do solo pode garantir que todos os usos múltiplos da água sejam atendidos. Nos últimos anos, esse tipo de mapeamento vem impactando positivamente as áreas de gestão e planejamento territorial, principalmente em função da redução de custos e facilidade de aquisição de imagens aéreas devido às novas tecnologias de sensoriamento remoto (ROGAN; CHEN, 2004).

Mesmo assim, o mapeamento de uso do solo de forma sistemática por meio de classificadores (supervisionados ou não supervisionados) tem suas vantagens e desvantagens. Classificadores supervisionados precisam de uma amostra de cada classe de uso do solo para poderem mapear a imagem aérea como um todo, enquanto os classificadores não supervisionados irão separar grupos por meio das estatísticas da imagem (ROGAN; CHEN, 2004).

Em locais onde há uma similaridade entre os *pixels* das classes a serem mapeadas, tais classificadores apresentam bons resultados, porém, em locais como áreas urbanas, áreas com vegetação esparsa e áreas com agricultura irrigada ou, ainda, imagens que apresentam ruídos e sombras, a classificação se torna dificultosa, sendo necessários novos métodos para a sua classificação (SCHOWENGERDT, 2006).

Nesse sentido, é possível utilizar as técnicas relacionadas à visão computacional, permitindo agregar novas ferramentas ao geoprocessamento de imagens aéreas. A visão computacional é um ramo interdisciplinar que busca fornecer a percepção visual humana (detecção de objetos, contagem, noção de diferentes dimensões) para que computadores possam interpretar imagens e vídeos (SZELISKI, 2010).

A interpretação de imagens e vídeos é realizada por meio da utilização de diferentes métodos, sendo que uma dessas técnicas é a Transformada de Hough, a qual é utilizada para a detecção de feições específicas, como linhas, círculos e elipsoides (DAVIES, 2018).

A Transformada de Hough funciona considerando-se os pontos no plano xy (referentes à equação linear do tipo $y = ax + b$) no qual, ao plotarmos os valores de x e y no plano ab, os valores referentes à mesma linha estarão se cruzando. Da mesma forma como é aplicado para linhas, a Transformada de Hough também pode ser utilizada para a detecção de círculos por meio da equação $(x - c_1)^2 + (y - c_2)^2 = c_3^2$, sendo que as intersecções dos coeficientes (c_1 , c_2 e c_3) são apresentadas em um ambiente de três dimensões (GONZALEZ; WOODS, 2008).

Desse modo, considerando-se a forma geométrica particular das áreas agrícolas irrigadas por pivô central (*i.e.* círculo) e a dificuldade em detectá-las com técnicas convencionais de classificação no geoprocessamento, será avaliada a eficiência da Transformada de Hough para círculos na detecção dessas áreas irrigadas em imagens aéreas.

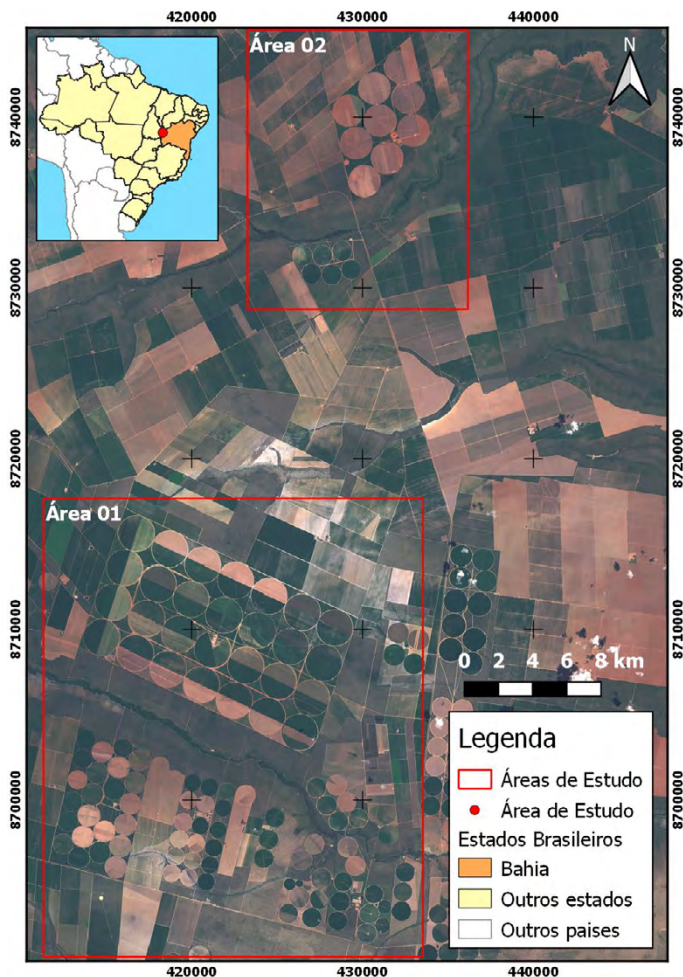
METODOLOGIA

A área de estudo encontra-se situada no interior do estado da Bahia, onde há o predomínio de irrigação por pivôs centrais (mais de 30.000 ha de área em municípios como Barreira e São Desidério), conforme aponta a Agência Nacional de Águas – ANA (2019).

Nessa região, foram selecionados dois fragmentos de imagens aéreas da missão Sentinel 2, sendo que a Figura 1 apresenta a localização deles com a respectiva imagem aérea adotada no fundo.

As imagens da missão Sentinel 2 foram usadas em função das suas características (como alta frequência de visita e imagens de alta resolução), do objetivo da missão (tal como monitoramento do uso do solo) e da facilidade de acesso (ESA, 2015).

Figura 1 - Localização das áreas selecionadas para a aplicação da técnica proposta



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Após realizar o recorte da imagem aérea, foi utilizada a biblioteca OpenCV¹ com a linguagem de programação *Python* para rodar a ferramenta Transformada de Hough para círculos (função *Hough Circles*) na detecção de áreas de agricultura com irrigação por pivô central.

Na biblioteca OpenCV, a Transformada de Hough para círculos apresentou os seguintes parâmetros: Imagem de entrada (*Imagem*); Método de detecção (*Método*); Razão inversa da resolução (*Razão*); Distância mínima entre os centros detectados (*dm*); Limite superior do detector de bordas de Canny (*param1*); Limite para a detecção de círculos (*param2*); Raio mínimo para a detecção (*rmin*) e raio máximo para a detecção (*rmax*) (ROSEBROCK, 2014; OPENCV, s.d.). A Tabela 1 apresenta os valores adotados para cada um dos parâmetros listados acima.

A avaliação da eficiência do método se deu pela contagem de quantas áreas foram corretamente detectadas e quantas foram marcadas incorretamente.

Tabela 1 - Parâmetros e valores adotados na função Hough Circles da biblioteca OpenCV

Parâmetro	Área 01	Área 02
Imagem	Area01_CPIS.tif	Area02_CPIS.tif
Método	HOUGH_GRADIENT	HOUGH_GRADIENT
Razão	1,2	1,0
dm	Nº de Colunas / 32	Nº de Colunas / 16
param1	100	50
param2	50	30
rmin	20	50
rmax	125	100

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

¹ Biblioteca livre para a aplicação de diferentes módulos de visão computacional.

RESULTADOS

Antes de executar a função para detecção de círculos, alguns processos de tratamento foram aplicados às imagens, tais como conversão para escala de cinza (a função *Hough Circles* só trabalha com imagens em tons de cinza) e aplicação de desfoque mediano (para reduzir mudanças abruptas existentes na imagem que poderiam prejudicar a análise). O resultado desses procedimentos é apresentado na Figura 2.

A Área 01 contém 114 áreas irrigadas com pivôs centrais com diferentes tonalidades, provavelmente em função dos cultivos praticados e dos estágios nos quais eles se encontram. Dessas 114 áreas, 107 foram detectadas, sendo que apenas dois círculos foram assinalados incorretamente e sete áreas não foram marcadas.

Na Área 02, todas as 15 áreas irrigadas com pivôs centrais foram detectadas corretamente, isso em função dos tamanhos semelhantes dessas áreas, facilitando na configuração dos parâmetros da função *Hough Circles*.

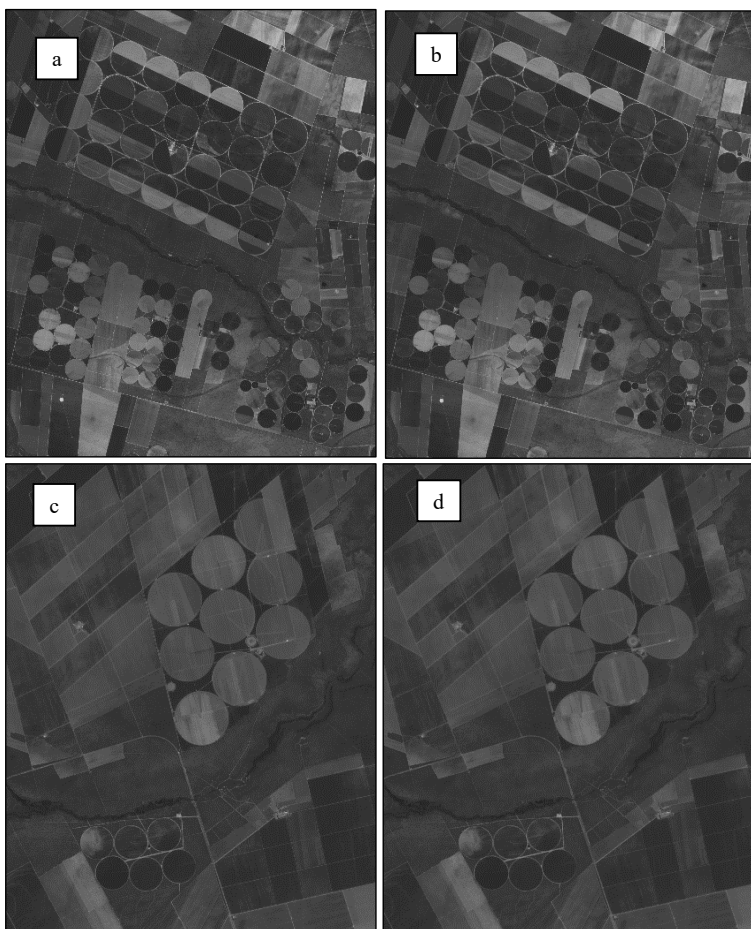
A Figura 3 e a Figura 4 apresentam os resultados obtidos para as Áreas 01 e 02. Assim, para a Área 01, foi obtido um percentual de detecção correto de 93,86%, e para a Área 02, um percentual de 100%. Os resultados se mostraram promissores, sendo que testes em áreas maiores e com outros parâmetros de avaliação podem ser desenvolvidos. Tal técnica se mostrou interessante, pois possibilita sistematizar o mapeamento dessas áreas e agregá-la a outras técnicas de geoprocessamento.

Alguns autores como Schmidt *et al.* (2004), Sano *et al.* (2005) e Ferreira *et al.* (2011) realizaram esse tipo de levantamento, porém não fizeram uso de técnicas que permitissem automatizar o processo, utilizando interpretação visual de imagens aéreas.

Já os autores Zhang *et al.* (2018) utilizaram técnicas mais avançadas, aplicando redes neurais convolucionais para localizar automaticamente sistemas de irrigação por pivô central nos EUA, usando imagens *Landsat*. Diferentes estruturas foram usadas para detectar tais sistemas em uma área de 20.000 km² e obtiveram uma precisão de 95,85% (razão entre a quantidade

de verdadeiros positivos identificados e o total identificado) e um *recall* de 93,33% (razão entre a quantidade de verdadeiros positivos e o total de verdadeiros negativos e positivos).

Figura 2 - Resultados do pré-processamento das imagens aéreas, onde a) Área 01 em escala de cinza; b) Área 01 com desfoque mediano; c) Área 02 em escala de cinza; d) Área 02 com desfoque mediano.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Figura 3 - Áreas de irrigação com pivôs centrais (círculos rosas) detectados usando a Transformada de Hough na Área 01



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Figura 4 - Áreas de irrigação com pivôs centrais (círculos rosas) detectados usando a Transformada de Hough na Área 02



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança do uso do solo ao longo do tempo faz com que a gestão de bacias hidrográficas seja revisada constantemente. Considerando que áreas agrícolas irrigadas por sistemas de pivô central são grandes consumidoras de recursos hídricos, o acompanhamento de sua evolução e desenvolvimento se faz necessário. De forma a garantir um método com uma boa relação entre custo e benefício para sua detecção, foi utilizada a Transformada de Hough para localizar, por meio de sensoriamento remoto, as áreas irrigadas por essa modalidade de sistema.

Duas áreas foram estudadas por esse método de forma preliminar para avaliar o seu nível de eficiência. De modo geral, os resultados foram positivos, sendo que em uma das áreas todos os sistemas de irrigação foram detectados corretamente.

Para trabalhos futuros de detecção de áreas irrigadas com pivôs centrais, sugere-se a adoção de técnicas de otimização para selecionar os parâmetros da função da transformada de Hough, bem como o uso de coeficientes de concordância para a avaliação dos resultados (o que irá requerer o georreferenciamento das imagens, ou uso de uma função que não remova essa propriedade delas). Além disso, testes com áreas maiores também devem ser desenvolvidos para avaliar o comportamento dessa função.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019. 75 p.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos [...]. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 09 de janeiro de 1997.

Seção 1, p. 470. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.ht>. Acesso em: 28 maio 2019.

DAVIES, E. R. **Computational Vision**: Principles, Algorithms, Applications, Learning. 5. ed. Cambridge, Massachusetts, EUA: Elsevier, 2018. 900 p.

EUROPEAN SPACE AGENCY - ESA. **Sentinel-2 User Handbook**. [S.l.: s.n.], 2015. 64 p. Disponível em: https://sentinels.copernicus.eu/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook. Acesso em: 17 out. 2019.

FERREIRA, E.; TOLEDO, J. H.; DANTAS, A. A. A.; PEREIRA, R. M. Cadastral maps of irrigated areas by center pivots in the State of Minas Gerais, using CBERS-2B/CCD satellite imaging. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 771-780, 2011.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital Image Processing**. 3. ed. EUA: Pearson Prentice Hall, 2008. 977 p.

OPEN SOURCE COMPUTER VISION – OPENCV. **OpenCV**: Hough Circle Transform. [S.l.: s.n.], s.d. Disponível em: https://docs.opencv.org/3.4.3/d4/d70/tutorial_hough_circle.html. Acesso em: 04 jul. 2019.

ROGAN, J.; CHEN. D. Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. **Progress in Planning**, [S.l.], v. 6, n. 4, p. 301-325, 2004.

ROSEBROCK, A. Detecting Circles in Images using OpenCV and Hough Circles. **Py Image Search**, [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.pyimagesearch.com/2014/07/21/detecting-circles-images-using-opencv-hough-circles/>. Acesso em: 04 jul. 2019.

SANO, E. E.; LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M.; OLIVEIRA, E. C. Estimativa da variação na demanda de água para irrigação por pivô-central no Distrito Federal entre 1992 e 2002. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 508-515, 2005.

SCHMIDT, W.; COELHO, R. D.; JACOMAZZI, M. A.; ANTUNES, M. A. H. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I - região sudeste. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.**, Campina Grande, v. 8, n. 2-3, p. 330-333, 2004.

SCHOWENGERDT, R. **Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing**. 3. ed. Cambridge, Massachusetts, EUA: Elsevier, 2006. 560 p.

SZELISKI, R. **Computer Vision: Algorithms and Applications**. [S.l.]: Springer, 2010. 812 p.

ZHANG, C.; YUE, P.; DI, L.; WU, Z. Automatic Identification of Center Pivot Irrigation Systems from Landsat Images Using Convolutional Neural Networks. **Agriculture**, [S.l.], v. 8, n. 10, p. 147, 2018.

CAPÍTULO 7

DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE PARA ESTIMATIVA DA CHUVA MENSAL

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus07](http://dx.doi.org/10.18616/plansus07)

Fernanda Martins Bonfante

Sabrina Baesso Cadorin

Álvaro José Back

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O conhecimento da frequência das chuvas e da sua distribuição ao longo do ano é de extrema valia para várias atividades, como a agricultura, a engenharia e o meio ambiente. Esse conhecimento das ocorrências pluviométricas se faz necessário uma vez que, tanto em excesso quanto em escassez, elas causam efeitos potencialmente danosos. Além dos efeitos desfavoráveis, o planejamento das atividades na agricultura, o cronograma das obras de engenharia, as atividades econômicas, assim como o abastecimento de água das cidades são também influenciados pelas frequências das chuvas.

A precipitação pluvial pode ser estimada de diversas formas, sendo uma delas a probabilística. Para isso, utilizam-se modelos teóricos de distribuição ajustados à determinada série histórica de dados de chuva observada. Os resultados são analisados mediante a comparação da frequência observada e a frequência teórica dada por uma distribuição de probabilidades, obtendo-se, assim, uma probabilidade pluviométrica teórica (MURTA *et al.*, 2005).

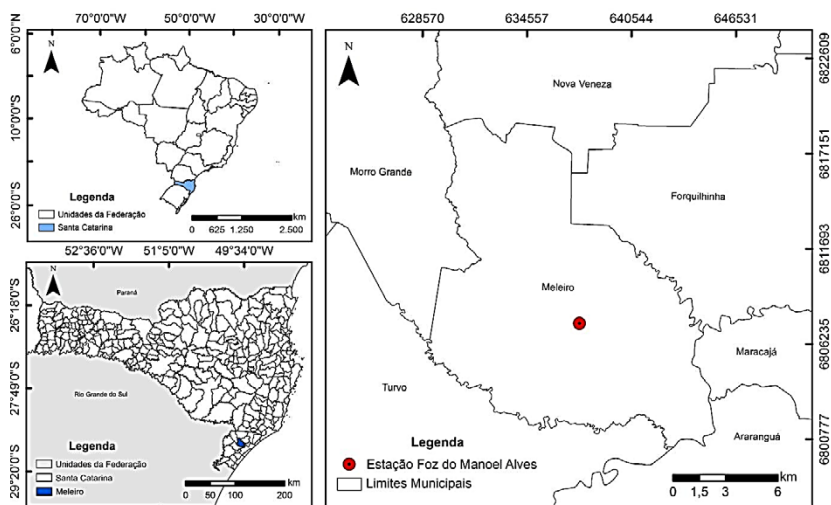
Diversos modelos estatísticos de distribuição podem ser utilizados, dentre eles a distribuição Normal, a distribuição Gama – geralmente utilizada – e a distribuição Exponencial Geométrica Estendida (EGE). A distribuição Normal possui grande importância, uma vez que muitos dos fenômenos naturais retratam uma distribuição normal ou aproximadamente normal. Já a distribuição Gama, conforme Ramos (2014, p. 25), “[...] é comumente utilizada para se resolver problemas em análise de confiabilidade, previsões do tempo, para modelar seguros de crédito, entre outros”.

A distribuição EGE é utilizada para várias áreas de pesquisa, como biologia, demografia, confiabilidade de produtos eletrônicos e também nos fenômenos meteorológicos, incluindo a precipitação pluviométrica (RAMOS; MOALA, 2014). Esta última distribuição possui estudos mais recentes que as anteriores, porém já se mostrou eficaz para algumas séries de dados. Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar qual das distribuições mencionadas anteriormente melhor se ajusta para a análise dos dados do município de Meleiro, SC.

METODOLOGIA

Os dados sobre o regime hidrológico da bacia foram obtidos pela estação pluviométrica Foz do Manuel Alves, código 2849024, da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), coordenada pela Agência Nacional de Águas (ANA). A estação é de responsabilidade da ANA e operada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). A estação está localizada no município de Meleiro, nas seguintes coordenadas: 28° 51' 12,96" S, 49° 35' 22,92" W, a 15 metros de altitude, conforme ilustrado na Figura 1. Foram utilizados os dados diários de chuva da série histórica compreendida no período de 1978 a 2018.

Figura 1 - Estação pluviométrica convencional Foz do Manoel Alves



Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Por meio do *software Microsoft Office Excel*, foi elaborada uma planilha com o intuito de analisar e comparar algumas distribuições de probabilidade – sendo selecionadas as distribuições Normal e Gama –, a qual foi obtida a partir do Método dos Momentos e do Método da Máxima Verossimilhança

e da distribuição Exponencial Geométrica Estendida, com parâmetros estimados pelo método dos L-momentos. Como critério para determinar a distribuição de frequência mais adequada para cada mês, foi utilizado o teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov ao nível de significância de 5%.

Para a obtenção da distribuição de frequência de cada mês, primeiramente foram obtidas as séries de precipitações mensais.

A função de densidade de probabilidade, denominada Gama, conforme Lanna (2002, p. 133), pode ser determinada pela Equação 1. A variável aleatória x , neste capítulo, é referente à precipitação mensal que se deseja obter na distribuição teórica. Para a distribuição Gama, utilizaram-se dois métodos de estimativa de parâmetros, o método dos momentos e o método da máxima verossimilhança.

$$f(x, \alpha, \beta) = \frac{1}{\beta^{\alpha} \Gamma(\alpha)} \cdot x^{\alpha-1} \cdot e^{-\frac{x}{\beta}} \quad \text{Eq. (1)}$$

O Método dos Momentos, segundo Casimiro, Lopes e Emídio ([21-?], p. 1), é uma forma de resolver equações integrais complexas por meio da redução delas a um sistema de equações lineares simples. Para o presente estudo, foram utilizados os parâmetros α e β , definidos pelas Equações 2 e 3, respectivamente. Para $0 < x < \infty$; $\alpha > 0$ e $\beta > 0$.

$$\alpha = \frac{s^2}{\bar{x}} \quad \text{Eq. (2)}$$

$$\beta = \frac{\bar{x}^2}{s^2} \quad \text{Eq. (3)}$$

O método da Máxima Verossimilhança consiste em estimar os parâmetros α e β de um modelo, utilizando-se as estimativas que tornam máximo o valor da função de verossimilhança (BATISTA, 2009). Para a utilização do método em questão, foram necessários os valores da função de Log-Normal para todos os dados de precipitação teórica.

Após as funções Log-Normal já estarem calculadas, com as equações 4 e 5, encontraram-se os valores dos parâmetros α e β , respectivamente.

$$\alpha = \frac{x_t}{\beta} \quad \text{Eq. (4)}$$

$$\beta = \frac{1 + \sqrt{1 + 4\frac{A}{3}}}{4A} \quad \text{Eq. (5)}$$

Em que:

$$A = \ln \ln(\bar{x}) - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad \text{Eq. (6)}$$

A distribuição Normal, de acordo com Lanna (2002, p. 137), tem a função densidade de probabilidade, conforme a Equação 7, em que os parâmetros μ correspondem à média aritmética x e σ ao desvio padrão s da variável aleatória. Para $-\infty < x < +\infty$.

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} e^{-0,5 \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2} \quad \text{Eq. (7)}$$

A distribuição exponencial geométrica, conforme Ramos e Moala (2014), foi proposta a princípio por Adamidis e Loukas com dois parâmetros, cuja função de risco é decrescente. Seguidamente, Adamidis *et al.* exploraram uma ampliação da distribuição exponencial geométrica, chamando-a de distribuição exponencial geométrica estendida, a qual é denominada EGE e possui como uma de suas particularidades que sua função de risco pode ser crescente ou decrescente, dependendo dos valores de seus parâmetros (RAMOS; MOALA, 2014).

Para a estimativa dos parâmetros, foi utilizado o método dos L-Momentos, descritos em Ramos e Moala (2014). Utilizando os valores de y e λ obtidos, foram encontradas as precipitações observadas com o auxílio da Equação 8:

$$f(x, \gamma, \lambda) = \frac{\lambda \gamma e^{-\lambda x}}{(1 - (1 - \lambda)e^{-\lambda x})^2} \quad \text{Eq. (8)}$$

Em que γ e λ são os parâmetros da distribuição.

O ajuste da distribuição de probabilidade às frequências observadas de um conjunto de dados foi avaliado com a utilização do teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov ou K-S. Esse teste consiste em determinar a diferença máxima (Equação 9) entre as frequências teóricas e as frequências observadas, isto é:

$$D_{max} = \text{Max} |f_{observada} - f_{teórica}| \quad \text{Eq. (9)}$$

Em que a frequência observada foi calculada pela expressão:

$$f_{observada} = \frac{i}{n+1} \quad \text{Eq. (10)}$$

Se o valor de $D_{máx}$ é menor que o valor crítico, a distribuição de probabilidade é considerada adequada. Para este estudo, adotou-se o valor crítico ao nível de significância de 5%. Quando mais de uma distribuição foi considerada adequada, utilizou-se o critério de menor valor de $D_{máx}$ para selecionar a distribuição mais adequada.

Para obter a provável precipitação pluvial total mensal, foram utilizadas as estimativas dos parâmetros já obtidos para todas as distribuições utilizadas, aos quais foi aplicada a função inversa do *software Excel* para as distribuições Normal, Gama e EGE dadas pela Equação (11).

$$x_p = \frac{\ln(-p\gamma + \gamma + p) - \ln(p)}{\lambda}, 0 \leq p \leq 1 \quad \text{Eq. (11)}$$

Para a análise dos resultados, foram obtidas as probabilidades de ocorrência de precipitações pluviométricas mensais de 2, 5, 10, 50, 90, 95 e 98%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresenta-se, na Tabela 1, um resumo estatístico das séries de precipitações mensais da estação pluviométrica Foz do Manoel Alves, no qual constam a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação (CV%), o coeficiente de assimetria (As) e o número de dados disponíveis na série histórica correspondente a cada mês (N).

Tabela 1 - Resumo estatístico dos dados pluviométricos mensais

Mês	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	CV%	As	N
Jan.	204,21	98,55	48,26	0,4116	41
Fev.	181,23	92,37	50,97	1,0997	41
Mar.	145,12	64,59	44,51	0,6559	41
Abr.	104,61	44,93	42,95	0,3836	40
Mai.	111,89	91,40	81,69	1,8505	41
Jun.	96,10	57,29	59,62	0,8989	41
Jul.	114,00	79,38	68,56	1,7302	41
Ago.	117,46	90,98	77,45	1,5690	41
Set.	141,23	90,09	63,79	2,2123	41
Out.	146,14	61,06	41,79	0,6946	41
Nov.	135,83	61,84	45,53	0,2001	39
Dez.	148,14	77,21	52,12	0,8855	41

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

A partir dos dados da tabela, percebe-se que somente dois meses, abril e outubro, apresentaram falhas de leitura ao longo da série histórica utilizada. Quando se analisam os coeficientes de assimetria obtidos, sabe-se que quanto mais próximo de zero ($As = 0$) mais simétrica é a distribuição dos dados e maior é a tendência de que a distribuição que melhor se adéque seja a Normal. A precipitação tem sazonalidade bem definida, com maiores valores no verão e menores no inverno. Somente no mês de junho é que a média foi inferior a 100 mm. Todas as séries apresentaram coeficiente da variação acima

de 40%, com valores mais altos nos meses de inverno, mostrando a maior dispersão dos dados nessa época do ano.

Na Tabela 2, constam os parâmetros obtidos para cada uma das distribuições, de acordo com os meses. Para a distribuição Gama, constam os parâmetros obtidos pelo Método dos Momentos (MM) e pelo Método da Máxima-Verossimilhança (MV).

De acordo com o teste de aderência de K-S, todas as distribuições apresentaram Dmáx inferiores aos Dcríticos dos respectivos meses, como observado na Tabela 3. A Distribuição Normal apresentou melhor ajuste para os meses de julho e novembro, enquanto a Distribuição Gama-MV teve melhor aderência nos meses de fevereiro e abril, e a Distribuição EGE no mês de janeiro. Os demais meses apresentaram melhores resultados com a Distribuição Gama-MM.

Tabela 2 - Parâmetros obtidos para cada distribuição

Mês	Normal		Gama - MM		Gama - MV		EGE	
	μ	Σ	α	β	γ	β	Λ	Γ
Jan.	204,21	98,55	4,29	47,56	3,71	55,05	0,0159	22,13
Fev.	181,23	92,37	3,85	47,08	4,36	41,53	0,0178	21,53
Mar.	145,12	64,59	5,05	28,75	4,39	33,03	0,0256	36,91
Abr.	104,61	44,93	5,42	19,30	4,65	22,50	0,0365	41,31
Mai.	111,89	91,40	1,50	74,66	2,04	54,84	0,0148	3,06
Jun.	96,10	57,29	2,81	34,16	2,83	33,97	0,0256	8,86
Jul.	114,00	79,38	2,06	55,28	2,31	49,28	0,0188	6,22
Ago.	117,46	90,98	1,67	70,47	1,97	59,77	0,0147	3,36
Set.	141,23	90,09	2,46	57,47	3,28	43,11	0,0186	10,84
Out.	146,14	61,06	2,46	57,47	6,13	23,83	0,0272	48,90
Nov.	135,83	61,84	4,82	28,16	4,22	32,16	0,0255	28,04
Dez.	148,14	77,21	3,68	40,24	3,60	41,17	0,0204	17,14

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Coan, Back e Bonetti (2014), comparando as distribuições Gama e Normal para 92 estações pluviométricas de Santa Catarina, concluíram que a distribuição Gama se mostrou mais adequada para estimar a precipitação

mensal. Denski e Back (2015) mostraram que a distribuição Gama também pode ser usada na análise de frequência de dados de evapotranspiração.

Soccol, Cardoso e Miquelluti (2010) determinaram a precipitação pluviométrica mensal provável para o município de Lages, SC. Os resultados obtidos demonstraram que a distribuição Gama se ajustou bem à série de dados de precipitação mensal.

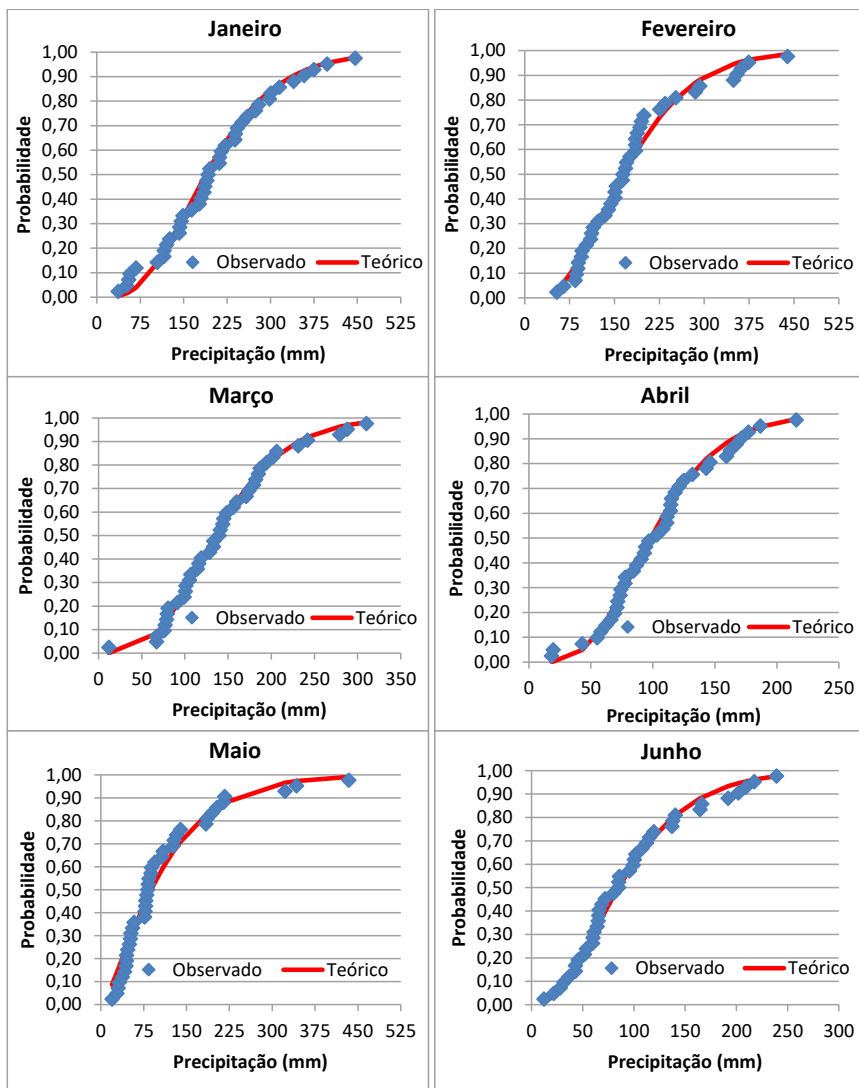
Tabela 3 - Dmáx para cada distribuição em relação ao mês

Dmáx	Normal	Gama-MM	Gama-MV	EGE	Dcrítico
Jan.	0,0611	0,0805	0,0820	0,0394	0,2076
Fev.	0,1618	0,0990	0,0984	0,1310	0,2076
Mar.	0,0781	0,0437	0,0549	0,0620	0,2076
Abr.	0,0671	0,0540	0,0534	0,0625	0,2101
Mai.	0,1962	0,0938	0,1282	0,1244	0,2076
Jun.	0,1196	0,0588	0,0596	0,0786	0,2076
Jul.	0,0611	0,1115	0,1061	0,0904	0,2076
Ago.	0,2037	0,1042	0,1204	0,1300	0,2076
Set.	0,1486	0,0889	0,1260	0,1380	0,2076
Out.	0,1185	0,0727	0,0782	0,1093	0,2076
Nov.	0,0879	0,1619	0,1595	0,1317	0,2127
Dez.	0,0879	0,0321	0,0357	0,0585	0,2076

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

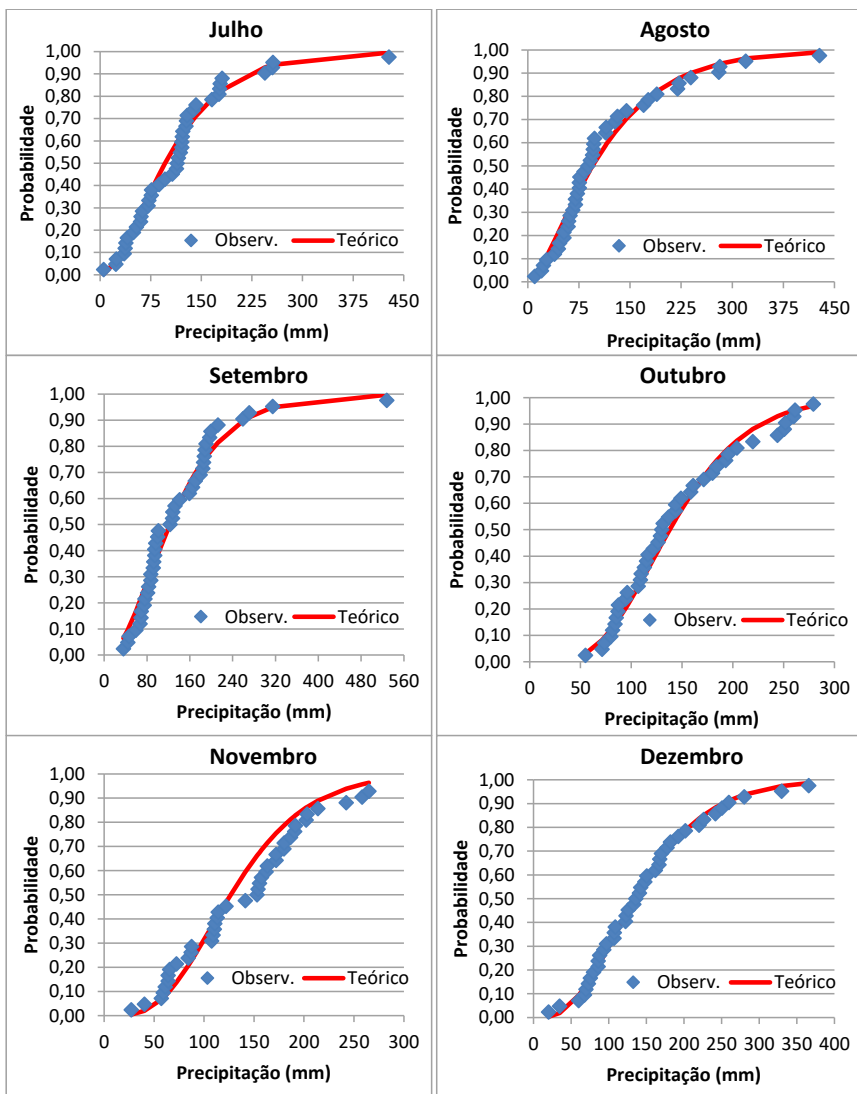
A Distribuição Gama-MM apresentou melhor aderência em 58% dos meses do ano. Dessa forma, optou-se por adotá-la para a análise dos resultados. Nas Figuras 2 e 3, constam as representações das aderências das séries de chuvas mensais às distribuições Gama-MM ajustadas.

Figura 2 - Aderência das séries de precipitações mensais à distribuição Gama-MM (janeiro a junho)



Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Figura 3 - Aderência das séries de precipitações mensais à distribuição Gama-MM (julho a dezembro)



Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Utilizando-se a distribuição Gama com as estimativas dos parâmetros obtidos pelo Método dos Momentos, dadas na Tabela 2, é possível estimar a provável precipitação pluvial total mensal de cada mês. A Tabela 4 apresenta os níveis de retorno da provável precipitação pluvial total para Meleiro e região, para os níveis de 2, 5, 10, 50, 90, 95 e 98% estimados pela distribuição Gama-MM.

Tabela 4 - Provável precipitação pluvial mensal

Mês	Probabilidade (%)						
	2	5	10	50	90	95	98
Jan.	55,2	73,2	92,4	188,6	336,3	388,6	453,2
Fev.	44,4	60,2	77,4	165,8	305,1	354,9	416,8
Mar.	44,7	57,5	70,9	135,7	231,6	265,0	306,2
Abr.	34,0	43,2	52,7	98,2	164,7	187,8	216,0
Mai.	6,9	13,1	21,8	88,2	233,2	291,5	367,0
Jun.	16,8	24,7	33,8	85,0	172,9	205,5	246,4
Jul.	12,9	21,0	31,2	96,2	220,1	267,8	328,6
Ago.	9,0	16,3	25,9	95,0	238,6	295,5	368,7
Set.	20,7	31,8	44,9	122,6	261,9	314,3	380,6
Out.	49,3	62,1	75,4	137,7	227,8	258,9	296,9
Nov.	40,4	52,4	65,0	126,6	218,6	250,9	290,6
Dez.	34,8	47,7	61,7	135,0	251,7	293,6	345,8

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Os níveis em questão retratam a probabilidade inerente de ocorrência de uma provável precipitação mensal. Por exemplo: de acordo com os dados pluviométricos da estação de Foz do Manoel Alves, localizada em Meleiro, existe uma chance de 90% de a precipitação acumulada ser igual ou superior a 233,2 mm no mês de maio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, identificou-se que o teste de Kolmogorov-Smirnov não rejeitou nenhuma das distribuições utilizadas. Por esse critério, a distribuição Exponencial Geométrica Estendida (EGE) só apresentou melhor aderência para a série do mês de janeiro. Para a série histórica estudada, identificou-se que a Distribuição Gama, com os parâmetros obtidos pelo Método dos Momentos, foi a que melhor se ajustou para os dados utilizados.

Identificar a distribuição mais adequada é de extrema valia para compreender o comportamento das chuvas em uma determinada região. Como aplicação desses dados, destaca-se o uso em projetos e planejamentos agrícolas, na gestão agropecuária e em obras de engenharia.

REFERÊNCIAS

BACK, Á. J. **Chuvas intensas e chuva para dimensionamento de estruturas de drenagem para o Estado de Santa Catarina (com programa HidroChuSC para cálculos)**. Florianópolis: Epagri, 2013. 193 p.

BATISTA, J. L. F. **Verossimilhança e Máxima Verossimilhança**. Piracicaba, SP: CMQ/ESALQ/USP, 2009, p.1-27. Disponível em: <http://cmq.esalq.usp.br/BIE5781/lib/exe/fetch.php?media=leituras:verossim.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

CASIMIRO, A.; LOPES, V.; EMÍDIO, F. **Métodos dos Momentos**. [S.l.: s.n.], [21--?], p. 1-3. Disponível em: https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/119/1/13_13.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

COAN, B. P.; BACK, Á. J.; BONETTI, A. V. Precipitação mensal e anual provável no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], v. 15, p. 122-142, 2014.

DENSKI, A. P. N.; BACK, Á. J. Aderência de distribuições de probabilidades aos dados de evapotranspiração de referência decendial. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], v. 17, p. 30-43, 2015.

LANNA, A. E. Elementos de Estatística e Probabilidades. In: TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH, 2002, p. 79-176.

MURTA, R. M.; TEODORO, S. M.; BONOMO, P.; CHAVES, M. A. Precipitação Pluvial Mensal em Níveis de Probabilidade pela Distribuição Gama para duas localidades do Sudoeste da Bahia. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 988-994, out. 2005.

RAMOS, P. L. **Aspectos Computacionais para Inferência na Distribuição Gama Generalizada**. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada e Computacional) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

RAMOS, P. L.; MOALA, F. A. A aplicação da Distribuição Exponencial Geométrica estendida para modelagem de dados pluviométricos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Presidente Prudente, SP, v. 29, n. 4, p. 613-620, jun. 2014.

SOCCOL, O. J.; CARDOSO, C. O.; MIQUELLUTI D. J. Análise da precipitação mensal provável para o município de Lages, SC. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 14, n. 6, p. 569-574, 2010.

CAPÍTULO 8

GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM LOTEAMENTOS SUSTENTÁVEIS SOB A ÓTICA DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus08](http://dx.doi.org/10.18616/plansus08)

Samuel João da Silveira

Fernanda Simoni Schuch

Markus Hasenack

Cesar Rogério Cabral

Francisco Henrique de Oliveira

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se cada vez mais o efeito devastador das consequências da impermeabilização do solo ao redor do mundo, em especial no que diz respeito ao escoamento superficial da água e à ocorrência de inundações. Isso pode ser constatado no estudo apresentado por Perry (2000), no qual relata as trinta e duas mais significativas inundações ocorridas nos Estados Unidos da América (EUA) ao longo do século XX. Nesse estudo, subdividiu-se esse período de observação em intervalos de 10 anos e verificou-se as frequências das ocorrências em cada período. Ao final, pôde-se concluir que elas vêm aumentando significativamente ao longo dos anos. Essa característica, no entanto, não é exclusiva dos EUA, comportamento similar pôde ser observado em outros países, no Brasil e, em especial, no Estado de Santa Catarina (TOMINAGA, 2009). Os resultados apresentados na pesquisa de Herrmann (2006) comprovam que a frequência anual de inundações bruscas – normalmente conhecidas como enxurradas (GAUME; LIVET; DESBORDES; VILLENEUVE, 2004) – ocorridas entre os anos de 1980 e 2003 no Estado de Santa Catarina (Brasil) vêm aumentando.

Outras bibliografias científicas, como a Global Facility For Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) (2010), reforçam o frequente aumento nas ocorrências de inundações. Pesquisas como as apresentadas por Livingston e Mccarron (1992); US-EPA (1993); Bigarella, Becker e Santos (1994); Arnold Junior e Gibbons (1996); Center for Watershed Protection (2000); Whitford, Handley e Ennos (2001); Hora e Gomes (2009); Tucci (2008); Prokop, Jobstmann e Schönbauer (2011); Travassos (2012), entre outros, enfatizam que o motivo principal desse aumento de inundações está na reação do meio ambiente aos efeitos da ação antrópica. Destaque deve ser dado às alterações dos cursos de drenagem natural provocadas pelos processos de urbanização das cidades, os quais podem causar diversos impactos ou alterações no comportamento hidrológico, sendo os principais responsáveis por esses efeitos:

- a) Impermeabilização dos solos;
- b) Artificialização dos cursos de água;
- c) Construção de obstáculos ao escoamento;
- d) Ocupação da várzea;
- e) Ineficiente planejamento territorial na ocupação urbana, em que não se concatenam os dados pertinentes à parcela territorial/lote com a área construída.

Dentre esses efeitos, aqui se aborda o estudo do impacto da impermeabilização dos solos, com foco na ocupação urbana e gestão dos recursos hídricos. Isso ocorre sob a ótica do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), por meio da análise de dados (gráficos e alfanuméricos), levando-se em consideração que, segundo Borba e Silva (2012), o uso de novas tecnologias, como geoprocessamento e *Geographic Information System* (GIS), pelos governantes auxilia na obtenção de informações mais precisas e rápidas e, conseqüentemente, no processo positivo de desenvolvimento sustentável da região, com visão de futuro.

A gestão dos recursos hídricos é um processo complexo que envolve vários atores, o que, por um lado, dificulta o seu planejamento e gerenciamento (CARVALHO; CURI, 2016). Sendo assim, vislumbra-se a necessidade de um método que auxilie os departamentos municipais responsáveis a gerenciar as áreas urbanas impermeabilizadas, uma vez que elas irão contribuir para o aumento do escoamento superficial da água pluvial, aumentando o risco de inundações. Controlar a quantidade e a localização das áreas impermeabilizadas em loteamentos é, portanto, de grande importância para a gestão territorial municipal, o que vai ao encontro de Miranda (2009) quando afirma ser necessária a produção de um sistema de informações mais adequado, ajustado às tendências e visando à integração e à eficácia dos instrumentos de planejamento e gestão urbano-metropolitanos. É nesse ponto que entra o CTM.

Sob essa perspectiva, a pesquisa desenvolvida e apresentada neste capítulo tem como objetivo propor a aplicação dos princípios CTM como base

para a gestão das águas pluviais em loteamentos sustentáveis. Para tanto, faz-se necessário apresentar uma revisão de literatura sobre o impacto da impermeabilização dos solos no meio ambiente (observando o ciclo hidrológico), abordando-se o conceito de Loteamento Sustentável (LS), em sintonia com o comportamento do ciclo hidrológico local e, no fim, discorre-se sobre a utilização do CTM como ferramenta de gestão de Águas Pluviais. Para um melhor entendimento do que está proposto, utilizou-se um loteamento localizado no município de São José, SC, como área de estudos.

IMPERMEABILIZAÇÃO DOS SOLOS EM ÁREAS URBANAS

Em áreas urbanizadas, observa-se claramente a ocorrência acumulativa de áreas impermeabilizadas no solo, seja na pavimentação das ruas, seja na construção de calçadas e residências (CENTER FOR WATERSHED PROTECTION, 2000). Seu efeito é visível e ocorre naturalmente após o processo de urbanização, tornando necessário, portanto, que áreas verdes, de percolação e retenção das águas superficiais sejam planejadas adequadamente, visando minimizar a tendência ao incremento das inundações, o que é uma premissa de um Loteamento Sustentável (LS) quanto ao ciclo hidrológico, em especial na sua fase terrestre.

Segundo pesquisa realizada por D'Almeida Junior e Manzoli Junior (2004), em um loteamento com 168.080,74 m² de área, no município de São Paulo (Brasil), o percentual de impermeabilização em um intervalo de aproximadamente três anos de implantação chegou a 58,61% da área. Esse número tende a aumentar com a consolidação do loteamento, a partir da implantação de áreas de lazer e áreas institucionais, bem como da construção de edificações de uso comercial e residencial ainda por iniciar.

Os resultados apresentados por Alvarez, Silva Filho, Couto e Polizel (2010) vão ao encontro da pesquisa supracitada e relatam o efeito da urbanização para o bairro Santa Cecília, localizado na zona leste do Município de Piracicaba, em São Paulo. Esses autores apresentaram dados do tipo de cobertura de solo para os anos de 2001 e 2003. Foi possível observar que nesse

intervalo de tempo a área de solo impermeável passou de 42,87% para 59,33%. O efeito não foi maior porque na área considerada há um rio que limita uma área de preservação permanente.

Uma vez que um loteamento possui grandes áreas de solo impermeável em função do desenvolvimento da urbanização, uma das consequências direta é o aumento da vazão de escoamento de água pluvial (LEOPOLD, 1968; LIVINGSTON; MCCARRON, 1992). Leopold (1968) analisou o efeito da urbanização sobre a vazão média de inundação em uma área de uma milha quadrada, tendo como base o aumento da percentagem de área impermeável e de condutos pluviais. A partir da caracterização desse cenário, obteve-se como resultado que o aumento da vazão máxima de uma bacia urbanizada pode chegar a até seis vezes a vazão máxima para uma mesma área antes da urbanização.

A consequência da urbanização também foi analisada por Yoshimoto e Suetsugi (1990), os quais divulgaram os resultados da variação do tempo de concentração de uma bacia hidrográfica em função de um aumento da área de solo impermeável do solo como consequência de um processo de urbanização em uma bacia hidrográfica nas proximidades de Tóquio (Japão) ao longo dos anos de desenvolvimento. Um dos resultados dessa pesquisa foi a constatação de que, com o passar dos anos, a proporção de área urbanizada aumentou significativamente, passando-se de 10%, em 1958, e chegando-se a 75%, em 1985. Consequentemente, a área de solo impermeabilizada também teve o seu aumento nas mesmas proporções e, portanto, teve-se uma redução do tempo de concentração da bacia hidrográfica, o que contribuiu diretamente para o aumento das inundações (LEOPOLD, 1968).

Com o desenvolvimento da urbanização, além das vazões das cheias serem maiores, o tempo para que ocorresse a vazão máxima se reduziu ao longo dos anos. Sendo assim, o escoamento hoje se processa em grande velocidade, ocasionando dificuldades no lançamento das águas e, consequentemente, provocando continuamente processos de erosões e inundações (SAUER, 2007).

Por fim, o constante aumento das áreas impermeabilizadas traz consigo graves consequências para a sociedade. Já se provou que as alterações provocadas pela ação antrópica no meio ambiente alteram o ciclo hidrológico e trazem problemas para o desenvolvimento social, econômico e ambiental de toda a área afetada. Inundações e erosões podem desencadear problemas de saúde pelo contato com a água e o solo contaminados, perda de vidas humanas, danos materiais, desvalorização de imóveis e outros tantos, como pode ser verificado nos noticiários veiculados na mídia brasileira e mundial.

LOTEAMENTO SUSTENTÁVEL

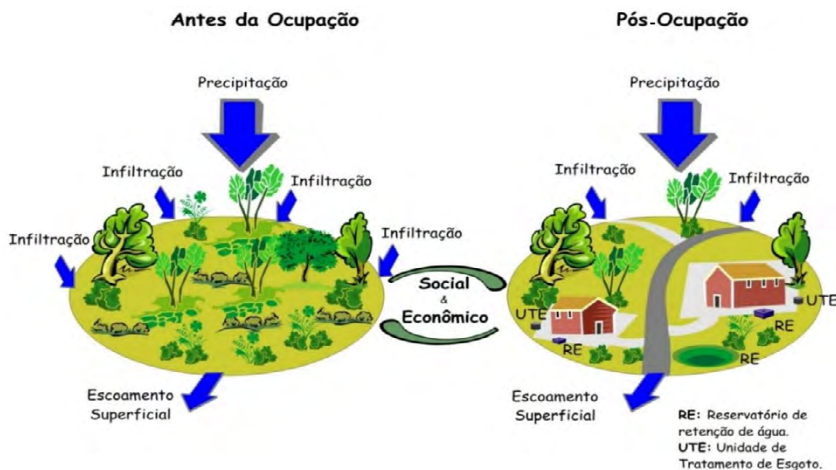
Conforme a Comissão Europeia (1996), para que ocorra um desenvolvimento sustentável nas zonas urbanas, é necessário o desenvolvimento dos setores ambientais, sociais e econômicos. Dessa forma, pode-se concluir que um loteamento se caracteriza como sustentável quando atende às necessidades do desenvolvimento sustentável. Ou seja, é necessário atender aos três setores principais que o norteiam, de modo que seja possível um crescimento econômico, porém sem afetar o meio ambiente e garantindo ganhos sociais.

Sendo assim, necessita-se definir o conceito de loteamento sustentável, uma vez que ele é parte constituinte do planejamento do crescimento urbano de uma cidade, primando por prever, em seu projeto, mecanismos ou obras que propiciam o desenvolvimento sustentável. Adota-se aqui, então, a definição de loteamento sustentável de acordo com a apresentada por Silveira e Oliveira (2014, p. 04014003), conforme segue:

[...] é aquele projetado não somente para visar lucro ao empreendedor, mas que principalmente atende ao interesse social, oferecendo uma área segura para construção de edificações, preservando o meio ambiente e tratando os seus resíduos, bem como não interferindo no fluxo natural da água. Pode-se também definir o loteamento sustentável como “todo loteamento que, após definido o seu perímetro e analisada a dinâmica interna, pré e pós ação antrópica, o gradiente de energia continua inalterado”.

Considerando-se a água como uma fonte de energia, esta definição pode ser expressa, em outras palavras, da seguinte forma: analisando-se a base ambiental, mais especificamente o ciclo hidrológico, a quantidade de água que entra e sai da área do LS permanece inalterada quando comparada com a pré-ocupação, ou seja, não se aumenta o escoamento superficial transportando-se a água para fora do seu perímetro. A diferença causada pelo aumento do escoamento superficial, provocado pela impermeabilização de áreas com a ocupação, fica retida dentro do perímetro do loteamento com o auxílio de retentores, valas de infiltração, entre outros. A Figura 1 ilustra essa definição.

Figura 1 - Loteamento sustentável antes e pós-ocupação



Fonte: Silveira e Oliveira (2014, p. 04014003).

Conforme se pode observar na Figura 1, a quantificação do escoamento superficial antes e depois da ocupação permanece inalterada. Esse comportamento pode ser observado pela manutenção da mesma dimensão das setas que representam o equilíbrio. Os meios sugeridos para manter o equilíbrio entre a precipitação e o escoamento superficial pós-ocupação são: construção de reservatórios que retenham parte da água da soma de uma ou mais parcelas

contribuintes; uso de valas ou poços de infiltração ou qualquer dispositivo que diminua o escoamento superficial. Além disso, o loteamento sustentável também deve contar com dispositivo próprio para compensar as áreas impermeabilizadas com a construção das ruas e calçadas. Essas sugestões têm como base as recomendações apresentadas pela Comissão Europeia (1996), United States Environmental Protection Agency (1999), Fontes e Barbassa (2003), Tucci (2005), Urban Drainage and Flood Control District (2010), entre outros, as quais vêm sendo usadas em diversas cidades, como Porto Alegre (Rio Grande do Sul, Brasil) e Denver (Colorado, EUA).

Juntamente com esse sistema de retenção de água, é importante que se tenha um controle na forma de quantificação das áreas impermeabilizadas de cada unidade territorial (parcelas), visando-se determinar a contribuição de água pluvial.

Percebe-se, então, que o LS busca atender ao tripé econômico da sustentabilidade, mas ela necessita também ser atrativa aos investidores. Para tanto, Silveira (2013, p. 220), defende que na Lei de criação dos LS constem os seguintes benefícios aos empreendedores e proprietários de lotes:

Art. 17 - Isenção de 75% do Imposto Sobre Serviços (ISS) sobre os valores normalmente cobrados para esse fim.
Art. 18 - Isenção de 75% da Taxa de Fiscalização sobre os valores normalmente cobrados para esse fim.
Art. 19 - Isenção de 75% da Taxa de Emissão do Habite-se sobre os valores normalmente cobrados para esse fim.
Art. 20 - Isenção de 75% do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) sobre os valores lançados em condições normais a este título, pelo período de 10 anos consecutivos.
Art. 21 - Isenção de 75% do Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) sobre os valores lançados em condições normais a este título.

Dessa forma, os empreendedores e proprietários de lotes em LS teriam subsídios nos impostos e nas taxas como uma forma de compensar os custos financeiros devido às construções dos sistemas de controle de água plu-

vial. Já a sociedade como um todo teria o benefício da redução dos impactos provocados com a implantação do LS tanto dentro da bacia hidrográfica onde o loteamento está inserido quanto na bacia a jusante.

CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO – CTM

Conhecer o território é primordial para que seja realizada a sua gestão com eficiência. Por isso, entende-se que o CTM deve ser a base para gerir o território e, conseqüentemente, todos os planos que o compõem, como a gestão das águas pluviais dentro de um plano de gestão ambiental.

Define-se, então, o Cadastro pela Federação Internacional de Geômetras (1995, p. 1) como sendo:

[...] um sistema de informação baseado na parcela territorial, que contém um registro de direitos, obrigações e interesses sobre a terra. Normalmente, inclui sua descrição geométrica, unida a outros arquivos que descrevem a natureza dos interesses de propriedade ou domínio e, geralmente, o valor e as construções que existem sobre a parcela territorial. O cadastro pode ser estabelecido com propósitos fiscais (por exemplo, a avaliação e a imposição de contribuições justas), com propósitos legais, ou como apoio à gestão e ao uso da terra (para planejar o território), facilitando o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente.

Em outras palavras, pode-se dizer que o CTM é uma base cartográfica e alfanumérica, que descreve sistematicamente tanto a área urbana quanto a rural, essencialmente por meio da representação das parcelas territoriais e suas edificações, estabelecendo univocamente o vínculo de cada menor unidade do cadastro com o registro de imóveis, assegurado o seu regime jurídico (Saboya, 2010).

Reforça-se o conceito de que para o CTM a parcela territorial é considerada a menor unidade cadastral. Dessa forma, no território, as parcelas se

apresentam contínuas e contíguas, de forma que não se sobreponham umas às outras nem deixem vazios entre elas. Portanto, é importante reforçar a ideia de que na condição de contiguidade territorial, mesmo os arruamentos, as praças, os lagos e rios, entre outros, são considerados parcelas territoriais. Sob essa condição, as parcelas são identificadas por meio de um código/identificador unívoco e exclusivo, que traz consigo a facilidade de vinculação da parcela ao cartório de registro de imóveis (Oliveira, 2010). No caso de um único imóvel no loteamento sustentável, ele poderá ser composto por uma ou mais parcelas, que irá/irão descrevê-lo por completo; portanto, um imóvel poderá ser modelado por um conjunto de parcelas (Philips, 2010).

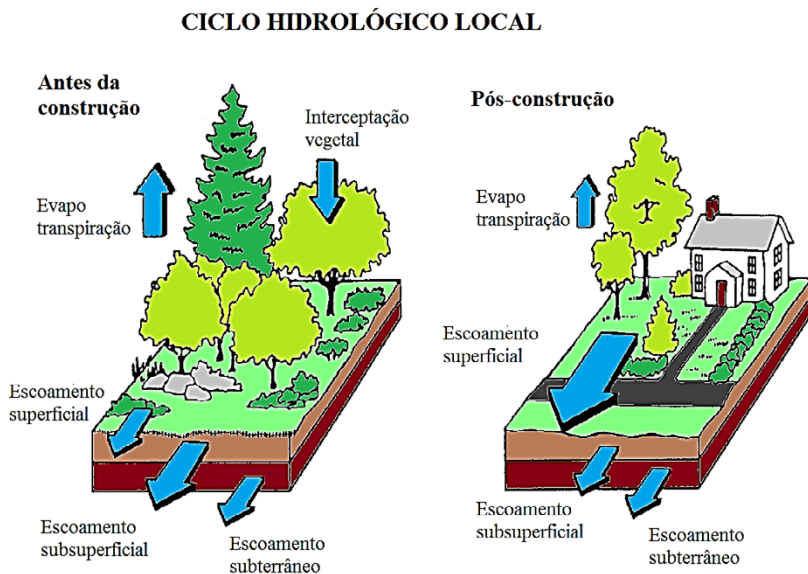
No cadastro, a integração entre as informações gráficas (cartográficas) e as alfanuméricas (uso do solo, proprietário, número de pavimentos, etc.) é geralmente realizada pelos SIG's (Sistemas de Informações Geográficas). Segundo Galati (2006), um dado geométrico representado por vetores (pontos, linhas ou áreas) é indexado por um vínculo aos seus respectivos atributos, sendo possível um dado espacial ter vários atributos armazenados na forma de tabela. No caso do CTM, esses dados espaciais são representados pelas parcelas, e seus atributos são armazenados em tabelas, sendo que cada parcela possui uma linha com tantas colunas quantas forem necessárias para armazenar as informações descritivas desejadas. Desse modo, a planilha de dados literais tem tantas linhas quantas parcelas tenha o CTM e tantas colunas quanto determine o nível de detalhamento desejado ao cadastro (Oliveira, 2010).

GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A gestão das águas pluviais tem por objetivo gerir e minimizar os impactos causados pela impermeabilização do solo decorrente das ações antrópicas. Antes de discorrermos sobre a gestão de águas pluviais, verificaremos como elas surgem. O ciclo hidrológico da água consiste basicamente no intercâmbio da água entre reservatórios oceânicos, rios, lagos, águas subterrâneas, entre outros, que é movimentado pela energia solar (HIRATA; SUHOGUSOFF, 2003). Durante a implantação de um loteamento, o ciclo hidrológico local so-

fre significativas alterações (TUCCI, 2002). A Figura 2 ilustra esquematicamente o ciclo hidrológico local antes e depois da intervenção humana para a construção de moradias.

Figura 2 - Impactos no ciclo da água após a construção em áreas urbanas



Fonte: Adaptado de Schueler (1997 *apud* CENTER FOR WATERSHED PROTECTION, 2000).

Por meio da Figura 2, pode ser observado que para a construção de uma residência, de ruas e de estacionamentos, a condição natural da floresta sofre grandes alterações, e que, como consequência, a hidrologia do sistema é significativamente alterada. A água, a qual anteriormente era empoçada no chão da floresta, infiltrada no solo e convertida para as águas subterrâneas, utilizada pelas plantas e evaporada ou transpirada para a atmosfera, passa a compor o escoamento superficial. Ou seja, a ação antrópica provoca uma alteração drástica no ciclo hidrológico local, ocasionando queda no escoamento sub-superficial/subterrâneo e um aumento do escoamento superficial ou de água

pluvial (LIVINGSTON; MCCARRON, 1992; ARNOLD JUNIOR; GIBBONS, 1996; HARVEY; MORRIS, 2004; WEBER; STURM; WARNER, 2004; TUCCI, 2005; AMENU, 2011; PROKOP; JOBSTMANN; SCHÖNBAUER, 2011).

Dessa forma, medidas devem ser tomadas para que se chegue a uma minimização do aumento da água pluvial em função da ocupação antrópica, tais como a adoção de revestimentos diferenciados para as áreas pavimentadas que permitam a penetração da água no solo ou, ainda, a execução de obras civis que podem ser previstas no projeto de loteamento mediante um estudo hidrológico da bacia hidrográfica onde a obra está inserida.

Essas obras, segundo o US-EPA (1999), utilizam-se de técnicas que incorporam a infiltração e o armazenamento no local da água de chuva. Assim, a quantidade de escoamento superficial pode ser significativamente reduzida, e diversas soluções podem ser empregadas nas melhores práticas de gestão da água, tais como:

- *Sistemas de infiltração*: capturam um volume do escoamento superficial e infiltra-os no chão;
- *Sistemas de retenção*: capturam um volume do escoamento superficial e temporariamente o retêm para posteriormente liberá-lo. Sistemas de retenção não retêm um significativo volume permanente de água entre os eventos de escoamento superficial;
- *Sistemas de retenção*: capturam um volume de escoamento e retêm esse volume até que ele seja deslocado em parte ou no total pelo próximo evento de escoamento. Sistemas de retenção, portanto, mantêm um volume significativo de água entre eventos de escoamento superficial;
- *Construção de sistemas wetland*: eles se assemelham aos sistemas de retenção e retenção, mas com a exceção de que uma grande parte da superfície das melhores práticas de gestão da água (em sistemas de lagoa) ou inferior (em sistemas de tipo pastos) contém vegetação de zonas úmidas. Esse grupo inclui também os canais *wetland*;
- *Sistemas de filtragem*: usam alguma combinação de um meio de filtração granular, como areia, solo, materiais orgânicos, carbono ou uma mem-

- brana para remover componentes encontrados no escoamento;
- *Sistemas de vegetação (biofiltros)*, tais como valas de filtro: são projetados para transportar e tratar o fluxo superficial;
 - *Minimizando as superfícies impermeáveis diretamente* ligadas, descreve-se uma variedade de práticas que podem ser utilizadas para reduzir a quantidade de superfície diretamente conectada ao sistema de drenagem, minimizando ou eliminando a calçada tradicional e a sarjeta. Isso é considerado por alguns uma prática não estrutural, mas foi incluído sob o título estrutural nesse relatório devido à necessidade de projetar e construir opções alternativas de transporte e tratamento;
 - *Sistemas diversos e fornecidos por vendedores*: incluem uma variedade de sistemas específicos e alternativos que não se encaixam em qualquer uma das categorias acima. Pode-se incluir o uso de bacias, dispositivos hidrodinâmicos e de filtração.

Essas sugestões e outras similares também são compartilhadas pela Comissão Europeia (1996), bem como por Fontes e Barbassa (2003), Tucci (2005), UDFCD (2010), entre outros.

Além das intervenções estruturais supracitadas, a gestão de águas pluviais envolve também a manutenção de áreas verdes, pois elas auxiliam na redução de inundações devido, principalmente, à infiltração de água no solo (TOLEDO; SANTOS, 2012; CASTANHEIRA; BRAGANÇA; MATEUS, 2014).

Bargos e Matias (2008, p. 77) concordam com Castanheira, Bragança e Mateus (2014) e ainda reforçam os benefícios que as áreas verdes podem trazer para o homem nas cidades. Os autores apresentam uma lista com base em vários estudos científicos, os quais retratam fundamentalmente os seguintes parâmetros benéficos:

[...] controle da poluição do ar e da acústica; aumento do conforto ambiental; estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; abrigo à fauna; equilíbrio do índice de umidade no ar; proteção das nascentes e dos mananciais; organização e composição de espaços no de-

envolvimento das atividades humanas; valorização visual e ornamental do ambiente; e recreação e diversificação da paisagem construída. (BARGOS; MATIAS, 2008, p. 77).

Conforme visto, a área verde apresenta múltiplas funções na qualidade de vida urbana. Em função disso, pesquisadores como Henseke e Breuste (2015) e Bargas e Matias (2008) afirmam que os departamentos de planejamento urbano têm que desenvolver estratégias de adaptação para as cidades a fim de limitar os efeitos negativos das alterações climáticas sobre os cidadãos. Dessa forma, as intervenções ou a manutenção de áreas verdes para minimizar o aumento da quantidade de água que irá escoar sobre a superfície do loteamento deverão integrar o projeto e ser incorporadas à base de dados gráfica e alfanumérica do CTM.

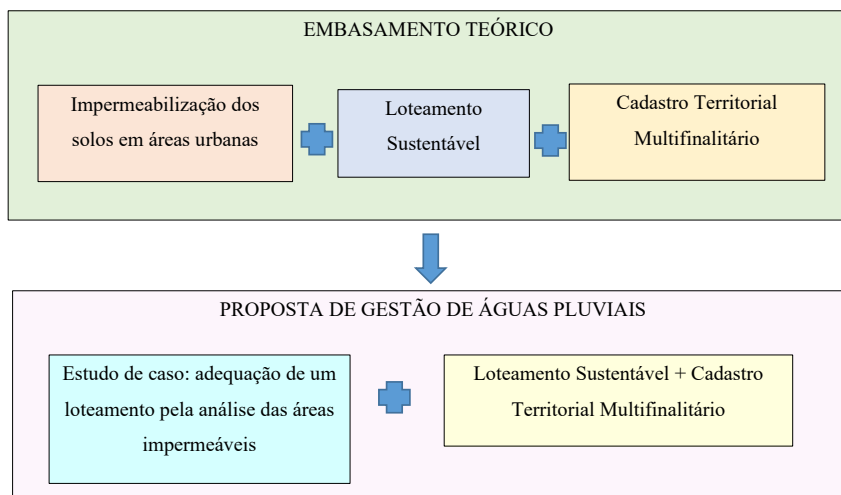
MÉTODO DA PESQUISA

Inicialmente, foi necessário avaliar os impactos e a problemática causados pela impermeabilização do solo das cidades. Por consequência, para prospectar uma solução a essa problemática, foi preciso estudar a teoria dos LS e CTM.

É fato que as inundações acontecem nas ruas, nos terrenos, nas praças, enfim, nas parcelas que compõem um território municipal. Logo, é fácil ser vislumbrado que as parcelas são as unidades que devem ser analisadas quando se necessita gerir o volume de água que escoar e/ou que infiltra na bacia hidrográfica em que estão inseridas.

Por isso, para que seja gerada a proposta de gestão de águas pluviais nas áreas urbanas, vislumbrou-se propor uma reflexão sobre a forma como os loteamentos são projetados, executados e fiscalizados. Daí vem a importância do estudo da aplicação do LS, que tem como foco não impactar a bacia hidrográfica a jusante por meio da correta destinação do aumento do fluxo superficial da água pluvial quando se altera o ambiente. Além disso, essa destinação deve ser pensada em nível de parcela ou conjunto de parcelas, o que vai ao encontro da aplicação do conceito de CTM (ver fluxograma, Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma do método da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, optou-se por aplicar os conceitos estudados em um projeto de loteamento do município de São José, SC, e apontar medidas que podem ser tomadas para que ele seja visto como sustentável. Então, para que esse processo esteja sistematizado e seja controlado pelos órgãos públicos e pelo próprio empreendedor, sugere-se a adoção de medidas a partir dos conceitos do CTM, como pode ser visto nos itens que seguem.

PROPOSTA DE GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM LS A PARTIR DO CTM

A proposta de gestão de águas pluviais a partir do CTM utiliza a premissa do cadastro ser baseado na gestão das parcelas que compõem o território. Logo, faz-se necessário o mapeamento do território em escala grande, apropriada ao CTM, bem como a utilização de um banco de dados geográfico que faça a relação entre as feições geométricas e alfanuméricas, ou seja, um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Isso posto, assume-se que o ges-

tor municipal possui o cadastro municipal e que, quando da implantação de loteamentos ou de qualquer proposta de alteração do uso e da ocupação do solo, esse CTM está apto a receber os novos arquivos dos projetos entregues pelos empreendedores/proprietários para que sejam atualizados os dados do sistema.

No Brasil, assim como em outros países (por exemplo: Canadá, Estados Unidos e Portugal), para que seja iniciada uma construção, é necessária a obtenção do alvará de construção. Por isso, propõe-se que o processo de gestão seja iniciado na apresentação da proposta (projeto) de loteamento (ou seja, para a obtenção do alvará de construção) durante a qual é exigida uma análise prévia do ciclo hidrológico local envolvendo o loteamento e seu entorno, ou seja, da bacia hidrográfica na qual ela está inserida. Nessa análise, deve constar a contribuição da água pluvial que decorre do escoamento superficial a jusante do perímetro do empreendimento, considerando-se o uso e a cobertura do solo anteriores ao projetado. Com isso, o departamento responsável exigirá do empreendedor que, após a sua implantação, essa contribuição permaneça inalterada, haja vista ser uma das condições para que se intitule um loteamento sustentável.

Quando o proprietário da parcela (ou parcelas que compõem o imóvel) solicitar a aprovação do projeto, também deverá indicar a área que será impermeabilizada (calcular a taxa de impermeabilização) como decorrência da edificação do lote, sendo que no cálculo dessa área deverá ser levada em consideração a área de projeção de toda a construção coberta, bem como as áreas não cobertas (calçadas, jardins e passeios). Uma vez determinada a área total impermeabilizada da parcela que adquiriu, o proprietário deverá apresentar o projeto de compensação devido ao consequente incremento no volume de água pluvial superficial para o sistema de drenagem.

Deverá ser indicado no projeto e em seu respectivo memorial descritivo o volume de retenção de água pluvial que será necessário a fim de ser mantido o volume de drenagem superficial existente antes da construção. Essa exigência por parte da prefeitura deverá recair diretamente ao proprietário do imóvel. Para que seja viável essa exigência, será necessário que o código de

obras/plano diretor do município especifique essa necessidade para o loteamento sustentável. Como exemplo da adoção desse formato de lei, pode-se citar a prefeitura de Porto Alegre, RS, a qual incorporou ao Plano Diretor Urbano e Ambiental um artigo que obriga os novos empreendedores a amortecerem o aumento da vazão em função da impermeabilização (TUCCI, 2003) e a de Curitiba, PR, que também incorporou essa exigência por meio do Decreto 176 de 2007.

Definidos os parâmetros a serem mantidos inalterados quanto à contribuição da água do escoamento superficial a jusante do perímetro do empreendimento, o loteador apresentará no projeto do loteamento ao setor de engenharia e/ou de cadastro territorial do município a informação das respectivas taxas de impermeabilização (percentual determinado por meio da relação entre a área impermeável total e a área total do lote), bem como a área, o lote, a quadra, etc., de cada parcela, no padrão exigido pela prefeitura e de acordo com a legislação brasileira de cadastro.

Uma vez realizados os estudos relativos ao ciclo hidrológico da bacia hidrográfica do LS e definidas as taxas de impermeabilização em plantas cadastrais que irão compor o CTM municipal, propõe-se o controle e o monitoramento da área impermeabilizada de cada parcela territorial, desde o projeto à execução, sempre visando gerir a quantidade de água que irá escoar sobre a superfície no loteamento. O controle deve ser feito via Sistema de Informação Geográfica (SIG), no qual estão combinados o projeto (mapa ou planta) e uma tabela de informações de cada parcela (incluindo um código de identificação único, conforme o CTM do município), agregando-se o laudo da fiscalização dos técnicos municipais na averiguação *in loco*.

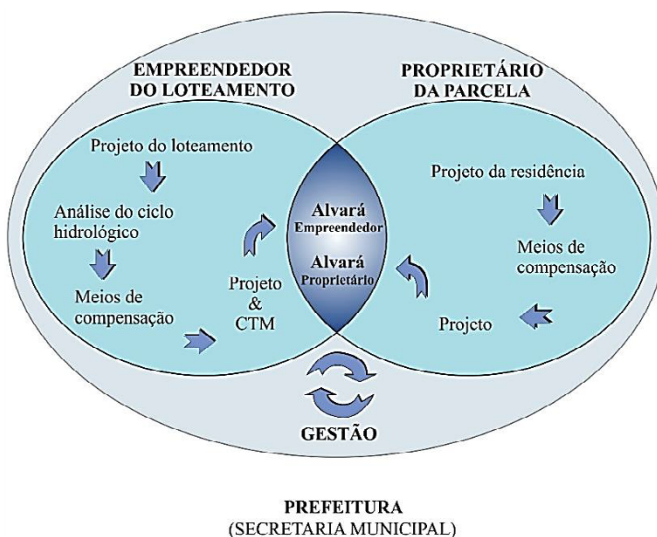
O CTM permite incorporar novos mapas temáticos às informações existentes na base de dados da cartografia cadastral (LOCH; ERBA, 2007), o que facilita a atualização da base cadastral municipal como um todo, mas em especial ao conjunto de dados que estão subsidiando a gestão de águas pluviais. Com isso, o planejador e o gestor podem analisar por meio de representações gráficas as informações temporais arquivadas em tabelas, facilitando a identificação e as proposições de projetos futuros. Por exemplo, podem-se

citar os mapas temáticos com as parcelas informando os respectivos volumes de retenções, por meio dos quais se pode identificar facilmente os lotes com os maiores reservatórios.

Ressalta-se ser de suma importância para o funcionamento adequado do CTM e do processo de gestão de águas pluviais que o departamento responsável pelo cadastro municipal solicite suas informações, as quais deverão ser constantemente atualizadas, por meio da inserção de novos mapas ou plantas que contenham dados da alteração do uso e da ocupação do solo, bem como da confirmação desses dados por equipes de fiscalização e técnicos de campo para que se possa averiguar a implantação e o correto funcionamento dos sistemas propostos.

Diante do apresentado ao longo desta proposta, chega-se ao método para a gestão de águas pluviais em LS sob a ótica do CTM, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 - Método de gerenciamento de água pluvial em LS com o uso do CTM



Fonte: Elaboração dos autores.

A Figura 4 descreve o processo de gestão de águas pluviais para um LS, o qual pode ser descrito da seguinte forma: o empreendedor desenvolve o projeto do loteamento sustentável baseando-se em um estudo do ciclo hidrológico da bacia hidrográfica na qual o loteamento estará inserido. Nesse processo, calcula-se a contribuição da água pluvial na área de implantação do loteamento antes da sua implantação. Dando continuidade, após a definição do *layout* do loteamento, calcula-se a contribuição da água pluvial a jusante do loteamento caso não haja intervenção para mitigar esse efeito. Na sequência, compara-se a contribuição da água pluvial antes da implantação do loteamento e após a definição de seu *layout*. Com isso, identificam-se os meios mais apropriados para fazer a compensação e não alterar o volume de água pluvial a jusante do loteamento.

Por fim, com o procedimento de compensação das águas pluviais definido no projeto do loteamento sustentável, ele é enviado à Prefeitura (secretaria municipal/departamento de análise de projeto) para análise e aprovação. Ressalta-se que o empreendedor deverá entregar à Prefeitura o Cadastro Territorial Multifinalitário do loteamento contendo um arquivo gráfico (com a planta do loteamento), bem como o arquivo de dados tabulares contendo, no mínimo, as seguintes informações de cada parcela: código de identificação, número do lote e da quadra, área, taxa de impermeabilização, volume de retenção e o georreferenciamento de todas as parcelas amarradas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) – atendendo à acurácia geométrica que demanda a escala de representação do CTM da prefeitura.

Para os elementos de controle, é necessário o fornecimento dos dados dos atributos definidos na proposição de normativa para loteamento sustentável.

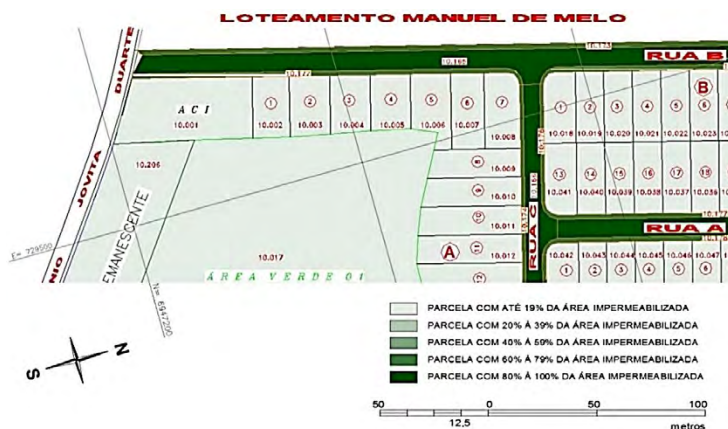
Após a devida análise do projeto do LS e do CTM, bem como dos meios adotados para as compensações pelos profissionais da área técnica da Prefeitura, esta fará a emissão do alvará de construção ou solicitará alterações para uma futura reanálise para que assim possa emitir o alvará quando cumpridas todas as exigências para a aprovação do LS quanto ao ciclo hidrológico na sua fase terrestre. Com esse cadastro, a Prefeitura atualizará os novos dados ao CTM do município.

Portanto, somente após a devida liberação do loteamento pela Prefeitura é que os novos proprietários dos lotes terão permissão para iniciar a construção de suas residências. Para tanto, conforme a Figura 4, é necessário apresentar o projeto construtivo da edificação na Prefeitura, bem como o detalhamento do meio de compensação para evitar o excesso de concentração de águas pluviais na área impermeabilizada da parcela ou do conjunto de parcelas territoriais. Com isso, a Prefeitura analisa o projeto e emite o alvará de construção ou solicita alterações no projeto para que seja reanalisado e para que assim possa emitir o alvará e atualizar o CTM de acordo com o projeto aprovado.

ADEQUANDO UM LOTEAMENTO AO PARÂMETRO DO MODELO LS

Para ilustrar graficamente a proposta de vinculação do LS ao CTM, apresenta-se um exemplo de um loteamento implantado no município de São José, em Santa Catarina, Brasil. Apesar de o loteamento localizar-se em um município específico de Santa Catarina, os procedimentos propostos para a análise de impermeabilização para as parcelas territoriais são passíveis de serem aplicados em qualquer outro loteamento. A Figura 5 apresenta parte do loteamento.

Figura 5 - Taxa de impermeabilização das parcelas na conclusão do loteamento



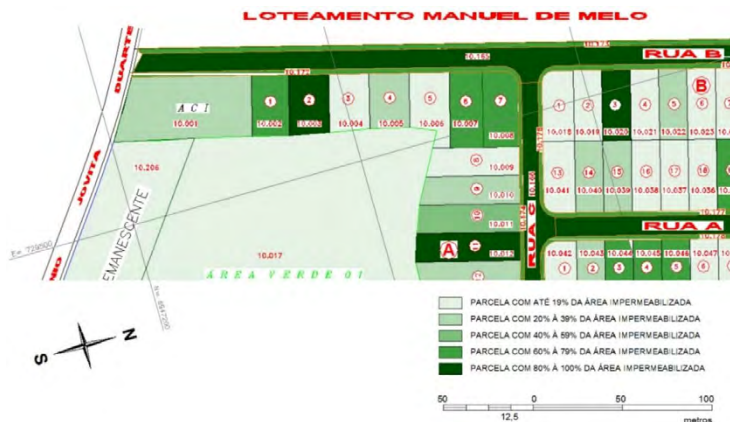
Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 5, observa-se que as ruas foram alinhadas aos eixos vertical e horizontal e que, conseqüentemente, o Norte não ficou posicionado na vertical, mas isso somente para facilitar a visualização do empreendimento. Observa-se, ainda, na figura supracitada, que as parcelas territoriais foram devidamente representadas com o seu código de identificação unívoco (números com formato 10.xxx), o qual deve ser obtido na incorporação do LS ao CTM. Esse identificador é usado na planilha de dados do sistema de informações, que contém tantas informações quantas forem necessárias para o devido controle da taxa de impermeabilização da parcela e do loteamento como um todo.

Inicia-se, então, a análise para a adequação do loteamento, de modo que ele se torne sustentável. Assim, para identificar as diferentes taxas de impermeabilização permitidas para cada parcela, utilizou-se uma palheta de cores na qual a variação de tonalidade indica que os tons mais fortes caracterizam uma maior taxa de impermeabilização e que os tons mais claros caracterizam um menor índice. Observou-se que as pistas de rolamentos possuem uma taxa de impermeabilização maior que a das demais parcelas. A justificativa se sustentou no fato de que para o revestimento das vias pavimentadas foi previsto o concreto asfáltico betuminoso (asfalto comum com taxa de impermeabilização igual a 100%), conforme memorial descritivo do loteamento. Já nos passeios públicos, foram utilizados materiais drenantes, deixando a taxa de impermeabilização (TI) entre 60 e 79%. Enquanto isso, os lotes não edificados apresentaram valores baixos de TI (menos de 19%), uma vez que o loteamento ainda não possuía qualquer tipo de construção.

Ao longo do tempo, cada projeto aprovado terá suas informações registradas/atualizadas no departamento de CTM da prefeitura. Uma vez atualizado o mapeamento temático com as adequações do LS, ele terá, no futuro, uma formatação gráfica conforme o exemplo hipotético apresentado na Figura 6.

Figura 6 - Taxa de impermeabilização das parcelas com a ocupação em andamento



Fonte: Elaboração dos autores.

Todas as informações atuais e futuras devem estar armazenadas no banco de dados do CTM, conforme sugerido na Tabela 1.

Tabela 1 - Cadastro das Parcelas Territoriais

Código	Lote	Quadra	Nome do Proprietário	Área (m²)	Imp. Inicial	Imp. Atual	Compensação (m²)
10.001	-	A	Prefeitura Municipal de São José/SC.	1297,97	5%	32%	5,61
10.002	1	A	Costa, Maria da	403,85	5%	68%	4,07
10.003	2	A	Ponte Engenharia	428,27	5%	83%	5,34
10.004	3	A	Silveira, João Honorato da	409,66	5%	5%	0,00
10.005	4	A	Silva, Luiz Inácio da	395,44	5%	35%	1,90
10.006	5	A	Ponte Engenharia	458,51	5%	5%	0,00
10.007	6	A	Silveira, Samuel João da	446,54	5%	72%	4,79
10.008	7	A	Silveira, Samuel João da	473,07	5%	73%	5,15
10.009	8	A	Ponte Engenharia	455,88	5%	5%	0,00
10.010	9	A	Vieira, Germano	491,13	5%	29%	1,89
10.011	10	A	Amin, João	517,7	5%	52%	3,89

Fonte: Elaborada pelos Autores (2019).

Os proprietários informados na Tabela 1 são fictícios, visando-se somente ilustrar a possibilidade de inserção dos respectivos nomes como dado alfanumérico do CTM. Para melhor exemplificar a proposição da integração

entre o CTM e o loteamento sustentável, associam-se as Figuras 5 e 6 aos dados presentes na Tabela 1, tomando como exemplo a parcela que apresenta o código unívoco do CTM de 10.003. Esse código identifica a parcela 02 da quadra A, que possui uma área total de 428,27 m². O empreendedor do loteamento entregou esse lote com 5% de área impermeabilizada. Dessa forma, na Figura 3, esse lote foi representado com a hachura em tom mais claro.

Em um segundo cenário, supôs-se que o novo proprietário do imóvel construiu no terreno e que o resultado foi um aumento na sua taxa de impermeabilidade, a qual passou para 83%. Dessa forma, na Figura 6, a parcela passou a ser representada pela hachura com tom mais escuro.

Como consequência desse aumento da taxa de impermeabilização do lote, o proprietário obrigatoriamente precisaria propor e executar uma compensação da retenção de volume de água pluvial proporcional ao aumento da taxa de impermeabilização do respectivo lote, conforme a exigência do plano diretor/código de obras do LS, sendo que essa exigência deveria ser criada e regulamentada pela prefeitura para LS.

No exemplo apresentado, a compensação foi calculada conforme a norma usada pelo município de Curitiba, estado do Paraná, que é o Decreto nº 176, de 2007. Adotou-se esse modelo em detrimento dos demais, como no do município de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul (Plano Diretor de Drenagem Urbana, de 2005) e no do município de São Paulo, estado de São Paulo (Lei nº 13.276/2002), devido ao fato de o município de Curitiba apresentar volumes maiores de água para os reservatórios. Nesse caso, o dimensionamento do reservatório foi determinado pela seguinte fórmula:

$$V = k \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Em que:

V = volume do reservatório [m³];

k = constante dimensional = 0,20;

I = intensidade da chuva = 0,080 [m/h];

A = área impermeabilizada [m²].

Considerando-se a área impermeabilizada, o resultado do produto da taxa de impermeabilização com a área do terreno, chegou-se ao volume do reservatório indicado para o lote 02 da quadra A: 5,69 m³. Para os demais lotes, os volumes recomendados podem ser observados na Tabela 1, a qual deveria ser integrada a um banco de dados alfanumérico que se relaciona com uma geometria espacial e que pode conter tantos dados quanto for permitido pelo *software* e pela capacidade de armazenamento do sistema, sendo possível acrescentar novas linhas e colunas, o que possibilita, por exemplo, a criação de um imposto relacionado à TI, o qual pode ser obtido por meio do produto de uma constante com a taxa de impermeabilização do solo da parcela territorial.

Com os dados das parcelas e suas respectivas TIs agregadas ao CTM do loteamento, tem-se a fase inicial de operação do LS concluído pelo empreendedor. A partir daí, o departamento da prefeitura responsável pela urbanização deverá fazer a gestão das áreas impermeáveis, mantendo atualizado o CTM do LS, bem como fazendo a fiscalização *in loco*. Quanto ao quesito fiscalização, a prefeitura poderá também usar o banco de dados para filtrar as informações e selecionar as parcelas com maiores taxas de impermeabilização para verificar se os respectivos sistemas de retenção de água pluvial estão funcionando.

Propõe-se que, de modo prático, sistemático e efetivo, o departamento municipal de cadastro territorial seja responsável pela gestão das áreas impermeáveis e, conseqüentemente, gestor das águas pluviais nos LS. O levantamento dos dados cadastrais deve ser pré-requisito para a solicitação/liberação do alvará de construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no decorrer deste capítulo, bibliografias científicas reforçam que tanto no Brasil quanto em outros países há um aumento significativo nas frequências das ocorrências de inundações em áreas urbanas. Pode-se verificar que o principal motivo desse aumento da frequência das

inundações urbanas se pauta na reação do meio ambiente ao efeito da ação antrópica gerada principalmente pela impermeabilização do solo com a construção de novos loteamentos.

Como proposição metodológica que vislumbra mitigar o efeito das inundações em áreas urbanas, apresentou-se, neste estudo, a definição de Loteamento Sustentável (LS) e mostrou-se que ele não deve alterar o volume de água pluvial a jusante da bacia hidrográfica na qual está inserido. Dessa forma, o conceito definido neste capítulo para o LS se caracteriza como um meio técnico e científico, que ameniza os efeitos das inundações urbanas provocados pela impermeabilização dos solos.

O CTM atualizado é a ferramenta com a qual a Prefeitura poderá fazer efetivamente as devidas análises, embasando o processo de planejamento e de gestão das águas pluviais dos loteamentos sustentáveis por meio do controle das áreas impermeabilizadas e de seus sistemas de compensação.

A geração de novos mapas temáticos a partir das informações existentes na base de dados da cartografia cadastral do CTM constitui uma importante fonte de dados e informações para o gestor (LOCH; ERBA, 2007) e, na gestão de águas pluviais, esses mapas serão imprescindíveis para manter atualizado o cadastro das contribuições pluviais de cada parcela. Com isso, pode-se, por exemplo, realizar análises temporais da ocupação ao longo dos anos via arquivos gráficos e suas respectivas tabelas, facilitando a identificação de problemas atuais e as proposições de projetos futuros, como, por exemplo, a citação de mapas temáticos com as parcelas informando os respectivos volumes de retenção, por meio dos quais se pode identificar facilmente os lotes com os maiores reservatórios.

Uma vez mantido atualizado, o banco de dados gráfico e alfanumérico que compõe o CTM se torna uma ferramenta legítima e uma importante base legal para que, efetivamente, os gestores municipais e de órgãos ambientais consigam definir suas diretrizes e objetivos, além de direcionarem os projetos e os recursos financeiros visando à conservação do meio ambiente. É possível, por exemplo, a criação de um imposto ou de uma taxa de drenagem pluvial, conforme Lengler e Mendes (2013) em função da taxa de impermeabilização.

Esse imposto ou taxa pode ser obtido por meio do produto de uma constante com a taxa de impermeabilização do solo da parcela territorial.

No entanto, para o sucesso da implementação do processo de gestão das águas pluviais proposto, a Prefeitura Municipal deverá exigir dos empreendedores do LS a apresentação do mapeamento cadastral das parcelas territoriais que compõem o empreendimento, associado a um banco de dados que descreva e quantifique o índice de impermeabilização de cada uma delas. Nesse cadastro, obrigatoriamente deverá conter o código unívoco de identificação de cada parcela territorial (determinado em comum acordo com o setor de cadastro da prefeitura), a área total da parcela, a taxa de impermeabilização, o volume de retenção e o georreferenciamento de todas as parcelas amarrado ao Sistema Geodésico Brasileiro. O método proposto permite a automática atualização do cadastro territorial para o LS, uma vez que exige dos proprietários das parcelas dados referentes às áreas impermeáveis, bem como ao volume de retenção adotado. Sendo assim, será possível identificar as parcelas que necessitam de uma maior fiscalização e acompanhamento quanto ao funcionamento adequado do sistema de retenção de água adotado.

Para que a metodologia proposta seja implantada, faz-se necessária a criação de uma legislação municipal específica, de modo que subsidie legalmente a adoção do loteamento sustentável pela prefeitura. Dessa forma, a prefeitura terá o respaldo legal quando da adoção dos procedimentos técnicos para implantação, monitoramento e gestão das águas pluviais em LS sob a ótica do CTM. Para tanto, é imprescindível que seja inserida na legislação específica do LS as seguintes exigências:

- a) que o empreendedor de um LS faça a análise do ciclo hidrológico da bacia hidrográfica na qual o loteamento está inserido;
- b) que o empreendedor apresente os meios de compensação para que o LS não aumente o volume de água escoada a jusante;
- c) que o empreendedor apresente o mapeamento cadastral das parcelas territoriais do LS com os seguintes dados mínimos: código uní-

voco de identificação da parcela, área total da parcela territorial, taxa de impermeabilização, volume de retenção e o georreferenciamento vinculado ao SGB;

d) que o empreendedor, quando da solicitação do alvará de construção para a elaboração do LS, siga literalmente a Diretriz nº 511/2009 do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009);

e) que os proprietários das parcelas territoriais apresentem a taxa de impermeabilização, bem como o volume de retenção necessário quando da solicitação do alvará de construção para cada parcela ou para um conjunto de parcelas territoriais;

f) que a prefeitura mantenha seu CTM atualizado e disponível para consulta da população.

Por fim, utilizando-se das premissas do CTM como base para a gestão das águas pluviais de um loteamento sustentável, tem-se um método que vem ao encontro do relatório final da Rio+20, o futuro que queremos (UNITED NATIONS, 2012). O documento final, resultado da reunião e chancela de vários países, reafirma a necessidade de alcançar o desenvolvimento sustentável por meio da promoção sustentada, inclusiva e justa do crescimento econômico, bem como a inclusão e a promoção da gestão integrada e sustentável dos recursos naturais e dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; SILVA FILHO, D. F. da; COUTO, H. T. Z. do; POLIZEL, J. L. Comparação entre videografia e fotografia aérea para diagnóstico da vegetação em ambiente urbano de Piracicaba, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 691-698, 2010.

AMENU, G. G. A Comparative Study of Water Quality Conditions between Heavily Urbanized and Less Urbanized Watersheds of Los Angeles Basin. *In*:

WORLD ENVIRONMENTAL AND WATER RESOURCES CONGRESS, 2011, Palm Springs, California. **Anais...** Palm Springs, California: American Society of Civil Engineers, 2011, p. 680-690. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1061/41173\(414\)70](http://dx.doi.org/10.1061/41173(414)70). Acesso em: 22 nov. 2018.

ARNOLD JUNIOR, C. L.; GIBBONS, J. C. Impervious surface coverage: The emergence of a key environmental indicator American Planning Association. **Journal of the American Planning Association**, [S.l.], v. 62, n. 2, p. 243-258, 1996.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas: Avaliação e Proposta Conceitual. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro, SP: UNESP, 2008, p. 16.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 1994.

BORBA, L. M. de; SILVA, J. L. G. da. Aplicativos do geoprocessamento no desenvolvimento da cidade de São José dos Campos/SP. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 8, n. 3, p. 307-321, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 de dezembro de 2009. Disponível em: <http://www.capacidades.gov.br/media/doc/acervo/c4924c559c0b1b95a8ad38c47fda4799.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2018.

CARVALHO, J. R. M. de; CURI, W. F. Sistema de indicadores para a gestão de recursos hídricos em municípios: uma abordagem através dos métodos multicritério e multidecisor. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 12, n. 2, p. 374-398, 2016.

CASTANHEIRA, G. S.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, R. Definindo melhores práticas em projetos de Regeneração Urbana Sustentável. **Ambiente Construído**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 7-25, 2014.

CENTER FOR WATERSHED PROTECTION - CWP. Maryland Department of the Environment. **Maryland Stormwater Design Manual**. Vol. I e II. Baltimore, Maryland, EUA: Maryland Department of the Environment, 2000. Disponível em: https://mde.maryland.gov/programs/Water/StormwaterManagementProgram/Pages/stormwater_design.aspx. Acesso em: 18 jun. 2019.

COMISSÃO EUROPEIA. Grupo de Peritos sobre o Ambiente Urbano. **Relatório Cidades Europeias Sustentáveis**. Bruxelas, 1996. Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/rede/urban/materiais/cidades europeias sustentaveis.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

D'ALMEIDA JUNIOR, A. J. C.; MANZOLI JUNIOR, W. Cadastro Técnico Multifinalitário: Ferramenta para Implantação de Medidas não Estruturais de Controle da Drenagem Pluvial Urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 6., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC: UFSC, 2004. 12 p.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GEÔMETRAS - FIG. **FIG publications nº 11**. FIG Statement on the Cadastre. Copenhagen: FIG Office, 1995. Disponível em: <http://www.fig.net/pub/figpub/pub11/figpub11.htm>. Acesso em: 19 ago. 2016.

FONTES, A. R. M.; BARBASSA, A. P. Diagnóstico e prognóstico da ocupação e da impermeabilização urbanas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 1337-1347, 2003.

GALATI, S. R. **Geographic Information Systems: Demystified**. Boston, EUA: Artech House, Inc., 2006.

GAUME, E.; LIVET, M.; DESBORDES, M.; VILLENEUVE, J. P. Hydrological analysis of the river Aude, France, flash flood on 12 and 13 November 1999. **Journal of Hydrology**, [S.l.], v. 286, n. 1, p. 135-154, 2004.

GLOBAL FACILITY FOR DISASTER REDUCTION AND RECOVERY - GFDRR. **Integrating disaster risk reduction and climate adaptation into the fight against poverty**: Annual Report 2010. Washington, USA: Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, 2010.

HARVEY, M. D.; MORRIS, C. E. Downstream Effects of Urbanization in Fountain Creek, Colorado. In: WORLD WATER CONGRESS OF THE INTERNATIONAL WATER, 4., 2004, Marrocos. **Anais...** Marrocos: International Water Association, 2004. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1061/40737\(2004\)423](http://dx.doi.org/10.1061/40737(2004)423). Acesso em: 16 nov. 2018.

HENSEKE, A.; BREUSTE, J. H. Climate-change sensitive residential areas and their adaptation capacities by urban green changes: Case study of linz, Austria. **Journal of Urban Planning and Development**, [S.l.], v. 141, n. 3, p. 1-18, 2015.

HERRMANN, M. L. de P. (org.). **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: IOESC, 2006. 146 p.

HIRATA, R.; SUHOGUSOFF, A. V. Águas subterrâneas: um importante recurso que requer proteção. **Geociências**, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://nossofuturoroubado.com.br/old/0907%20Protecao%20das%20aguas%20USP.htm>. Acesso em: 16 nov. 2018.

HORA, S. B. da; GOMES, R. L. Mapeamento e avaliação do risco à inundação do Rio Cachoeira em trecho da área urbana do Município de Itabuna/BA. **Soc. Nat.**, Uberlândia, v. 21, n. 2, ago. 2009.

LENGLER, C.; MENDES, C. A. B. O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem. **R. B. Estudos Urbanos e Regionais**, v.15, n.1, p. 201-218, 2013.

LEOPOLD, L. B. Hydrology for Urban Land Planning: A Guidebook on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. **Geological Survey Circular 554**. Washington: United States Department of the Interior, 1968. 18 p.

LIVINGSTON, E. H.; MCCARRON, E. **Stormwater Management**: A Guide for Floridians. Tallahassee: Florida Department of Environmental Regulation, 1992. 72 p.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário**: rural e urbano. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142 p.

MIRANDA, L. I. B. de. Planejamento em áreas de transição rural-urbana velhas novidades em novos territórios. **R. B. Estudos Urbanos e Regionais**, [S.l.], v. 11, n. 1, 2009.

OLIVEIRA, F. H. de. Cadastro territorial multifinalitário. In: CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. **Manual de Apoio CTM**: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2010, p. 31-48.

PERRY, C. A. **Significant floods in the United States During the 20th century**: USGS Measures a Century of floods. [S.l.]: U.S. Geological Survey, 2000. Disponível em: <http://ks.water.usgs.gov/pubs/fact-sheets/fs.024-00.html>. Acesso em: 21 set. 2017.

PHILIPS, J. Disposições gerais. In: CUNHA, E. M. P.; ERBA, D. A. **Manual de Apoio CTM**: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros. Brasília: Ministério das Cidades, 2010, p. 15-30.

PROKOP, G.; JOBSTMANN, H.; SCHÖNBAUER, A. **Overview of best practices for limiting soil sealing or mitigating its effects in EU-27**. [S.l.]: European Commission/DG Environment, 2011.

SABOYA, R. T. de. Cadastro Técnico Multifinalitário. **Urbanidades**. 2010. Disponível em: <https://urbanidades.arq.br/?p=788>. Acesso em: 31 mar. 2019.

SAUER, C. E. **Análise de aspectos da legislação ambiental relacionados à ocupação urbana em áreas de preservação permanente através do uso de ortofotos: O caso do Rio Bacacheri em Curitiba - PR.** 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

SILVEIRA, S. J. da. **Subsídios para normativa de loteamentos sustentáveis quanto ao ciclo hidrológico.** 2013. 295 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SILVEIRA, S. J. da.; OLIVEIRA, F. H. de. Minimum Permeable Soil Area in a Sustainable Allotment. **J. Urban Plann. Dev.**, [S.l.], v. 140, n. 2, p. 04014003, 2014.

TOLEDO, F. dos S.; SANTOS, D. G. dos. Espaço Livre de Construção: um passeio pelos parques urbanos. **Soc. Bras. de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 2, p. 10-23, 2012.

TOMINAGA, L. K. Desastres naturais: por que ocorrem? *In*: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: Conhecer para prevenir.** São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

TRAVASSOS, L. Inundações urbanas: uma questão socioambiental. **Rev. de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 88-105, jan.-jun. 2012.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 22, p. 97-112, 2008.

TUCCI, C. E. M. Drenagem urbana. **Cienc. Cult.**, [S.l.], v. 55, n. 4, p. 36-37, 2003.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas.** Brasília: Ministério das Cidades, 2005. 192 p.

TUCCI, C. E. M. **Regionalização de Vazões.** Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2002.

UNITED NATIONS. **Rio+20:** United Nations Conference on Sustainable Development, The future we want. Rio de Janeiro, Brasil, 2012. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=1298>. Acesso em: 04 mar. 2019.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USEPA. **Guidance Specifying Management Measures for Sources of Nonpoint Source Pollution in Coastal Waters.** Washington, DC/EUA, 1993.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - USEPA. Preliminary data summary of urban storm water best management practices. EPA, 821-R-99-012, aug. 1999. 214 p.

URBAN DRAINAGE AND FLOOD CONTROL DISTRICT- UDFCD. **Urban Storm Drainage Criteria Manual: Best Management Practices.** Vol. 3. Colorado/USA, 2010. 584 p.

WEBER, D.; STURM, T. W.; WARNER, R. Impact of Urbanization on Sediment Budget of Peachtree Creek. *In: WORLD WATER CONGRESS OF THE INTERNATIONAL WATER*, 4., 2004, Marrocos. **Anais...** Marrocos: International Water Association, 2004. Disponível em [http://dx.doi.org/10.1061/40737\(2004\)430](http://dx.doi.org/10.1061/40737(2004)430). Acesso em: 20 nov. 2018.

WHITFORD, V.; HANDLEY, J.; ENNOS, R. City form and natural process-indicators for the ecological performance of urban areas. **Landscape Urban Plann**, [S.l.], v. 57, p. 91-103, 2001.

YOSHIMOTO, T.; SUETSUGI, T. Comprehensive Flood Disaster Prevention Measures in Japan. *In: International Association of Hydrological Sciences Publication*, [S.l.], n. 198, p. 175-183, 1990.

CAPÍTULO 9

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA CAPELA NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO (“CAPELA DO TAIM”), RIO GRANDE, RS: UM CASO DE IDENTIFICAÇÃO E AFETIVIDADE

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus09](http://dx.doi.org/10.18616/plansus09)

Paola Vieira da Silveira

Láise Niehues Volpato

Hélen Bernardo Pagani

Silvia Aline Pereira Dagostim

Josiel dos Santos

Gislaine Beretta

Juliano Bitencourt Campos

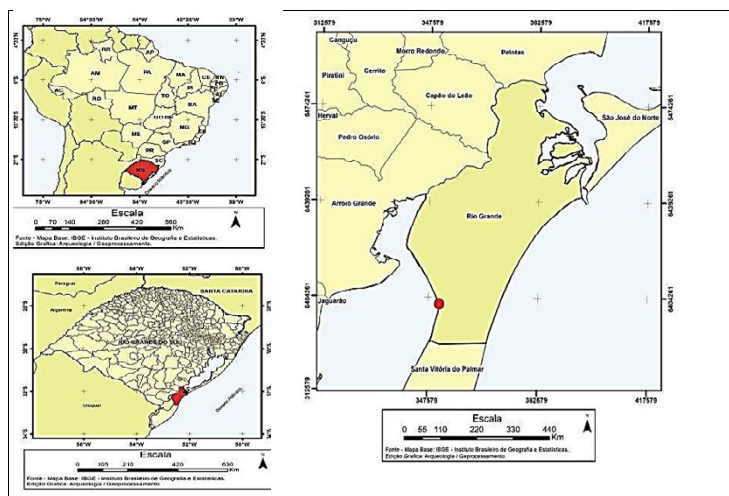
VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

No processo histórico de formação e consolidação de povoados, vilas e cidades na América Latina, a religiosidade ocupou um papel de relevo na construção identitária das comunidades locais. Igrejas, capelas e festas religiosas representaram, e ainda hoje representam, uma forte presença, quase sempre imponente, de intensa ligação com os moradores do seu entorno. Não por acaso, a ampla maioria de vilas e cidades teve sua gênese urbana ao redor desses templos religiosos. Assim, não raras vezes, essas edificações se impõem como testemunhas de um passado fundante e como expressão material que converge todo um amálgama cultural e simbólico de determinada comunidade.

Assim se percebe a presença da Capela Nossa Senhora da Conceição na área urbana do Núcleo Autônomo da Capilha, 4º distrito do município de Rio Grande, litoral sul do estado do Rio Grande do Sul. Essa edificação está situada na margem oriental da Lagoa Mirim, no interior da estação ecológica do Taim, como é possível observar a seguir:

Figura 1 - Localização da Capela Nossa Senhora da Conceição às margens da Lagoa Mirim



Fonte: Acervo dos Autores.

Apresentamos aqui os resultados de um levantamento preliminar, motivado por manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional no âmbito de um projeto de arqueologia preventiva em empreendimento linear, acerca do estado de conservação realizado na referida capela no primeiro semestre do ano de 2016. Buscamos apresentar as ações efetuadas para sua contextualização histórica e arquitetônica, bem como a avaliação da situação de sua conservação, destacando, por fim, a forma contundente como essa capela, apesar do estado precário de sua edificação, encontra-se inserida dentro do universo cultural, social e afetivo da comunidade. Universo esse que também é percebido pelo público que visita o Parque do Taim, cuja capela é um atrativo turístico.

Como ressalta Meneses (2012, p. 32, grifo no original):

[...] falar e cuidar de bens culturais não é falar de coisas ou práticas que tenhamos identificado significados intrínsecos, próprios das coisas em si, obedientemente embutidos nelas, mas é falar de coisas (ou práticas) cujas propriedades, derivadas de sua natureza material, são seletivamente mobilizados pelas sociedades, grupos sociais, comunidades, para socializar, operar e fazer agir suas ideias, crenças, afetos, seus significados, expectativas, juízos, critérios, normas, etc., etc. – e, em suma, seus *valores*.

Nesse sentido, entende-se que o levantamento prévio, exposto a seguir, não trata tão somente da materialidade de tal edificação, mas de toda a gama de relações, afetividades e memórias que ela evoca e da qual é parte e participante dentro da história e do cotidiano da comunidade, como é visivelmente percebido na forma como os moradores cuidam (dentro de suas possibilidades) e referem-se a ela.

Lemos (1981, p. 69) aponta que “[...] a primeira norma de conduta ligada ao ‘como preservar’ é manter o bem cultural, especialmente o edifício, em uso constante e sempre que possível satisfazendo a programas originais”. Ou seja, é fundamental considerar o uso do bem que se pretende preservar e sua

inserção no cotidiano da comunidade. Com efeito, percebeu-se um evidente interesse por parte da comunidade da Capilha pela manutenção das atividades relacionadas à igreja, haja vista que, além das narrativas das pessoas demonstrando ligação afetiva com a capela, ainda são realizadas práticas litúrgicas periodicamente em suas dependências.

A Capela do Taim em perspectiva histórica

Considerando a localidade do Taim como a ampla área onde hoje se localiza a Reserva Ambiental do Taim e seu núcleo urbano composto predominantemente por pescadores e agricultores, tem-se que a formação desse núcleo estaria ligada justamente à presença de uma guarda, no contexto das disputas de fronteiras entre as coroas portuguesa e espanhola, que são evidenciadas na história regional (MURADÁS, 2008; ACRUCHE, 2017; COMISSOLI, 2014). A instalação dessa guarda traria consigo, assim, outros elementos comuns às constituições das localidades coloniais, como pontos comerciais, oratórios e capelas. Nesses locais se instalavam, ainda, além dos militares, diversos tipos de colonos e indígenas (FURG, 2010).

Quanto à formação inicial da comunidade, Alves e Torres (2016), ao trazerem relatos de André Ribeiro Coutinho, Mestre de Campo que assumiu o governo de Rio Grande de São Pedro de 1737 até 1740, apontam que

No Forte São Miguel, em Taim, Albardão e Mangueira, quartéis para os oficiais e soldados de sua guarnição. [...] e todos os sobreditos quartéis, armazéns e mais obras de pau a pique e barro, e as dos oficiais assoalhadas e forradas. Pelo que pertence às fortificações [...] no Passo do Taim, construí um reduto [...] (ALVES; TORRES, 2016, p. 26).

Assim, pode-se observar nesse relato que já na primeira metade do século XVI iniciou-se a formação de um incipiente povoado na localidade, associado aos movimentos militares característicos da fronteira.

Quanto à edificação da Capela, as datas referentes à sua construção são oscilantes. Uma referência foi encontrada em documento cartográfico de 1777, intitulado “Carta Corographica que compreende a Barra do Rio Grande de São Pedro e o terreno que medea entre a Freg^a do Estreito, o Arroyo de Taim e Campos de Pirateni”. Nele, além de constarem a presença dos destacamentos e das fortalezas militares da região, incluiu-se a menção a uma capela que teria existido às margens da Lagoa Mirim, na altura da atual comunidade de Capilha (FURG, 2010).

Algumas considerações podem ser feitas acerca dos dados cartográficos. A Capela citada como já não existente em 1777 pode ter sido instalada pelos espanhóis, durante a ocupação ocorrida entre 1763 e 1776. A Capela pode ter sido também instalada pelos portugueses e desativada durante a ocupação espanhola, sendo mais tarde o local utilizado pelos portugueses para a instalação da Guarda de Dragões. O topônimo *Capilla* é um indício de haver sido esta uma Capela espanhola. Contudo, não é um dado definitivo, pois os espanhóis podem ter passado a chamar de *Capilla* durante a ocupação a uma Capela portuguesa pré-existente. Supondo que a guarda criada por Ribeiro Coutinho tenha existido até a ocupação espanhola, esta teria então sido abandonada após 1763. A capela da guarnição militar teria então perdido sua manutenção. Assim, em 1777, a Capela já não existia. Sendo assim, teve que ser reconstruída a partir do final do século XVIII. (FURG, 2010, p. 27).

Essa reconstrução teria sido executada em 1844, indica o relatório da FURG (2010, p. 29). No entanto, Queiroz (1987) aponta para a presença de registros de casamentos celebrados já em 1801 em um oratório em Taim.

O relato de Auguste de Saint-Hilaire, viajante que passou pela região no início do século XIX, dá alguns vislumbres da importância que a Capela tinha dentro das atividades religiosas regionais, constituindo-se como relevante entreposto católico entre Rio Grande e a fronteira meridional:

Num espaço de cerca de duas léguas após a Estância do Velho Terras até Capilha, o terreno é absolutamente semelhante ao que atravessei nos dias precedentes; é, também, plano e coberto de um relvado muito raso, onde florescem, ainda, as mesmas plantas que indiquei no diário de 20. No caminho, encontrei um homem que mora a trinta léguas daqui, e que voltava para casa, em companhia da mulher. Todos, nesta região, são exímios cavaleiros, razão por que fazem longas viagens a cavalo. Conversando com o homem de que acabo de falar, soube que em São Miguel, em Santa Teresa e seus arredores havia um grande número de estancieiros completamente jejunos em religião; que muita gente jamais se confessou, e até se encontra mesmo quem, na idade de quinze ou dezesseis anos, jamais assistiu missa; o que não é muito de admirar, pois que, *entre a fronteira e Rio Grande, somente se reza missa em Capilha*, onde passei hoje. (SAINT-HILAIRE, 2002 [1881], p. 136-137. Grifos nossos).

Saint-Hilaire relata, ainda, sua impressão acerca da comunidade onde se localizava a Capela e sobre seu contexto local, dando-nos informações que permitem acreditar que de fato está falando da Igreja de Nossa Senhora da Conceição. A proximidade com a lagoa Mirim e a descrição do ambiente e da localização geográfica são, com efeito, importantes elementos para essa constatação.

Capilha é simplesmente uma aldeia, composta de algumas choupanas e de uma pequeníssima capela subordinada à paróquia do Rio Grande, mas sem capelão. Essa aldeia está situada numa posição muito agradável, às margens da lagoa Mirim. Silvério disse-me que sua casa ficava a cinco léguas do lago e a cinco do mar. Abaixo de Caiová, o istmo começa a se estreitar. Meus hospedeiros de ontem à tarde asseguraram-me que sua habitação ficava somente a duas léguas do lago, e a três do oceano; em Capilha, não há mais que duas léguas entre o lago e o mar. De Capilha até aqui, num espaço de três léguas, viemos

sempre contornando o lago, caminhando por uma praia triste e monótona, coberta de areia fina e esbranquiçada. (SAINT-HILAIRE, 2002 [1881], p. 137).

Conforme indicam Dode *et al.* (2009), escavações arqueológicas revelaram que a edificação atual não é a original. Essa informação corrobora os relatos da comunidade de que, em meados de 1870, a capela havia caído, restando apenas a capela-mor (altar). A edificação atual, portanto, seria a terceira construção da igreja. As escavações também apontaram que a edificação atual foi construída sobre um antigo cemitério, possivelmente adjacente à estrutura das igrejas anteriores.

Conforme o relatório da FURG (2010), em 1846, foi criada, por Lei Provincial, a paróquia Nossa Senhora da Conceição. Entre os anos de 1871 e 1889, houve uma intensa troca de párocos na Capela, mostrando a instabilidade da administração eclesiástica na região. A renda da população era muito baixa para manter de maneira fixa um padre. Não ter um pároco na comunidade para provê-la e arrecadar fundos para a manutenção da Capela fez com que a construção ficasse sujeita à ação do tempo e de intempéries (FURG, 2010).

Durante o século XX, foram efetuadas intervenções pelo poder público do município de Rio Grande, RS. Todavia, atualmente a Capela está interdita para o uso pela comunidade, permanecendo fechada. No entanto, em um esforço coletivo da população, ela permanece como elemento essencial para suas práticas religiosas, com celebrações sendo realizadas frequentemente pelos moradores locais.

MÉTODO DE LEVANTAMENTO DE CAMPO

As atividades de campo contemplaram entrevistas informais com os moradores da localidade do Núcleo Autônomo da Capilha a fim de serem coletados dados pertinentes à sua história e à percepção que a comunidade tem da Capela. Realizou-se, também, o percurso do entorno, de forma a identificar as relações da estrutura da Capela com a paisagem circundante e o vínculo da população com ela.

Outra ação efetuada durante as atividades de campo foi a composição de uma robusta documentação fotográfica, compreendendo áreas externas e internas, inclusive o entorno próximo da Capela, permitindo a caracterização e a avaliação de sua situação. Nesse mesmo contexto foram identificadas e registradas eventuais intervenções ou outras ocorrências na edificação, que acarretaram alterações em suas características. Por meio de observação simples, essas ameaças ou impactos na edificação foram avaliados.

Entende-se essa ação como um levantamento preliminar que contribui com subsídios para possíveis ações posteriores que visem à manutenção, restauração e preservação da edificação. Assim, os elementos aqui descritos são apresentados no sentido de proporcionar informações acerca de seu estado atual de conservação, bem como da forma como a comunidade se relaciona com esse local, apontando para seus usos e significados dentro da vida social e religiosa da comunidade.

RESULTADOS

A edificação, reconstruída em tijolo maciço, tem sua entrada principal voltada para uma praça, a qual é composta por caminhos e canteiros que acolhem atividades infantis por meio de um *playground*, possuindo ainda locais de estar espalhados por seu perímetro, próximo a uma figueira, bem como próximo à lagoa Mirim, permitindo a valorização da paisagem. Segundo relatos de moradores da localidade, durante a alta temporada, muitos turistas procuram a capela, ficando evidente que a edificação histórica, marcada pelos domínios português e espanhol em diferentes momentos da história, tem sua gama de relações e significações para além da comunidade. Aliás, vale dizer que sua potencialidade turística é uma importante aliada para a sua restauração e preservação.

Figura 2 - Fachada principal da Capela com acesso voltado para a praça



Fonte: Acervo dos Autores.

A porta principal de acesso encontra-se envolta por dois pilares de seção circular parcialmente embutidos, finalizados por capitéis de ordem jônica, os quais possuem coroamento marcado por um entablamento, que recebe frisos decorados com triglífos e elementos florais (FURG, 2010). Suas fachadas laterais e de fundos não apresentam relevantes elementos decorativos. Na porção leste da fachada (lado esquerdo) está localizada uma área, que teria sido ocupada por um cemitério, delimitada por muro. Já na porção oeste (lado direito), próximo da lagoa Mirim, está posicionado um anexo, conhecido por sacristia, em razão de ele permitir acesso direto ao altar.

O interior da edificação, representado pela simplicidade neoclássica (verificação *in loco*), também não apresenta muitas riquezas em detalhes. A decoração interior está reservada ao retábulo-mor e à pia batismal, esta confeccionada em argamassa e incrustada na parede frontal. Três nichos elaborados para abrigar imagens sacras estão localizados no retábulo-mor, o qual foi construído em alvenaria assentada com cal e areia e revestido com argamassa do mesmo material. O nicho central é marcado pela presença de quatro pilares, dois de cada lado, de seção circular semiembutidos, como os da fachada.

da principal, porém marcados por características da ordem coríntia (FURG, 2010). Outras representações presentes no retábulo-mor são pilares de seção retangular, também parcialmente embutidos, localizados nas arestas da parede, proporcionando o acabamento entre a parede do altar e a lateral da Capela.

Figura 3 - Vista interna da Capela em direção ao altar, ao fundo o retábulo



Fonte: Acervo dos Autores.

A seguir, descrevemos de forma sumária as observações efetuadas em campo. Procurou-se, por meio da observação e de conhecimento prévio das características arquitetônicas, identificar descaracterizações do bem por materiais não contemporâneos de sua construção, bem como de degradações em sua estrutura. Durante as atividades de campo, foram observadas várias patologias, das quais algumas se repetem em outros pontos da edificação. Destacamos a presença de rachaduras, de descolamento de reboco e de elementos da fachada; a exposição da estrutura às intempéries; a existência de vegetação embrenhada na fachada, de infiltração e de umidade, que contribuem para o escurecimento das paredes externas, além da alteração da coloração das paredes na face interna; do apodrecimento de elementos em madeira, esquadrias e forro; da oxidação de elementos de ferro; da presença de insetos, como cupins, pulgas, abelhas e isópodes terrestres, e de aranhas. As patologias identificadas serão, para uma melhor organização das informações, divididas em parte externa

e interna da edificação. Para maiores detalhes de suas localizações, consultar Campos e Oliveira (2016).

Área Externa

Na parte externa da Capela, foram identificadas como patologias fissuras na alvenaria; descolamento de reboco, permitindo que a alvenaria fique exposta a intempéries; presença de isópodes terrestres (grande quantidade); escurecimento da pintura das paredes em razão da umidade; alguns pontos sem telhas, e outros com telhas deslocadas, comprometendo o interior da edificação; presença de vegetação (em alguns casos, agravando o processo de descolamento de reboco da fachada); alguns segmentos do reboco com vestígios conquiológicos incrustados na massa; e degradação dos elementos de madeira. Muitos desses elementos estão presentes na fachada principal da Capela, que se encontra em escasso estado de conservação. Observamos tais elementos em fotos:

Figura 4 - A) Degradação dos elementos de madeira (porta); B) Fissuras intensas próximas ao óculo, apresentando risco de queda de elementos da fachada; C) Vegetação incrustada na alvenaria; D) Descolamento de reboco



Fonte: Acervo dos Autores (2016).

É possível observar tentativas recentes de reverter tal situação, as quais se pode observar, realizadas pela comunidade. No entanto, os materiais utilizados confrontam com a linguagem dos seus materiais originais. Argamassa em cimento foi utilizada na tentativa de recuperar danos causados pelas fissuras e pelos descolamentos de reboco, e há a presença de “grampo” metálico com o objetivo de manter sua estrutura firme.

Figura 5 - A) Material cimentício aplicado recentemente; B) Grampos metálicos



Fonte: Acervo dos Autores.

Há uma construção anexa, possível antiga sacristia, visto que tem ligação com o interior da Capela através de um vão situado no altar, que atualmente se encontra fechado por madeiras, restringindo a entrada. Esse anexo também permite o acesso aos fundos do retábulo-mor por meio de uma pequena passagem. Segundo Dode *et al.* (2009), um estudo estratigráfico realizado durante as escavações mostra que essa antiga sacristia foi construída em momento posterior à construção da atual Capela. O anexo sofre com as mesmas degradações já citadas da Igreja e ainda não possui esquadrias de fechamento, como porta e janela. Não foram identificados nem mesmo resquícios de madeira nesses locais, fato que possibilitou pichações, como é possível perceber a seguir:

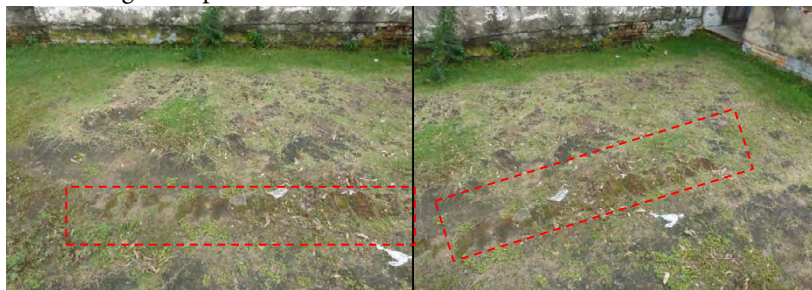
Figura 6 - A) Fachada do Anexo, sacristia, com visível inserção de material recente; B) Área interna da sacristia, com paredes pichadas



Fonte: Acervo dos Autores.

Na porção oeste, externa à Capela, é possível observar no solo vestígios de possíveis paredes e/ou muros. Esses vestígios vão ao encontro dos resultados do levantamento arqueológico realizado em 2007 pela equipe da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Essas escavações, realizadas pelo Laboratório de Ensino e Pesquisa em Antropologia e Arqueologia – LEPAN, sob a coordenação da arqueóloga Beatriz Valladão Thiesen, visavam complementar os poucos dados sobre sua construção, como acréscimos e modificações sofridas, funções primitivas e atuais, além de vestígios históricos, materiais originais e pinturas da época da construção. Conforme Dode *et al.* (2009), os estudos arqueológicos indicam que essas linhas de tijolos são sapatas de uma antiga sacristia, sugerindo, ainda, ser a base para uma estrutura de madeira construída posteriormente à edificação da igreja.

Figura 7 - Vestígios de paredes e muros



Fonte: Acervo dos Autores.

Área Interna

Na área interna da Capela do Taim, algumas degradações se repetem e outras estão surgindo. Foram identificados descolamentos de reboco, deixando a alvenaria exposta à umidade; presença de grandes manchas nas paredes em razão da umidade e das infiltrações; raízes de vegetação presentes na fachada, que atravessam a estrutura e permanecem aparentes também no interior (essa situação, além de contribuir para a queda de reboco e o aumento da umidade, pode comprometer gravemente a estrutura); desgaste dos elementos de madeira, com aberturas em evidente estado de degradação, restando apenas partes das esquadrias.

Figura 8 - A) Detalhe do nicho localizado na lateral esquerda do retábulo, parte superior, com presença de fissuras; B) Raízes de vegetação, presentes na fachada, penetram a estrutura e permanecem expostas no interior da Capela, ocasionando a queda de reboco; C) Elementos de madeira da porta principal, trechos em estado de apodrecimento. D) Aberturas em madeira, apresentando a ausência de elementos e degradação da estrutura remanescente



Fonte: Acervo dos Autores.

Na tentativa de melhorar a degradação da estrutura, algumas medidas foram realizadas, possivelmente pela comunidade, também na parte interna. Uma viga de concreto foi instalada, buscando-se a estabilidade da edificação; o forro apresenta sinais de intervenção recente, observada principalmente pela obstrução parcial do óculo, presente na fachada principal, contudo já apresenta sinais de apodrecimento em razão das infiltrações. Encontram-se armazenados dentro da edificação materiais utilizados na reforma. A seguir, imagens da atual foto da Capela:

Figura 9 - A) Forro executado em tábuas de madeira; B) Detalhe do forro: trechos danificados por infiltrações



Fonte: Acervo dos Autores.

DISCUSSÕES

Manifestação popular bem difundida no Brasil, os templos religiosos são uma prática encontrada por aqui desde os primórdios da colonização europeia. Ostetto e Costa (2001, p. 9) enfatizam que

A religiosidade é uma prática cultural vivenciada por diferentes povos. A visibilidade imediata de sua existência nas cidades se materializa na arquitetura dos templos religiosos, nos cemitérios, monumentos referentes a santos, pinturas sacras que se transformam em indícios de uma memória religiosa. São imagens que parecem, diante de um rápido olhar, iguais em todos os lugares. Estes lugares, por si só, não contam suas histórias, seu passado, mas, em

suas paredes, encontram-se registros que podem mostrar as formas como os sujeitos sociais, em diferentes temporalidades, organizavam e organizam a cultura religiosa.

Com efeito, isso pode ser percebido de forma contundente na comunidade de Capilha em relação à Capela Nossa Senhora da Conceição. Mesmo em estado precário de conservação, os moradores da localidade mantêm forte vínculo com o templo. Conforme informações verbais passadas pela comunidade, confiam que a união de esforços entre a comunidade e o interesse público permitirá que voltem a realizar as atividades religiosas de forma apropriada e a receber os visitantes e turistas em segurança.

De forma geral, conforme o levantamento realizado em campo, a edificação está em processo constante de degradação, apesar de intervenções realizadas com o intuito de que a estrutura não ruísse. São visíveis, ainda, diversas patologias, que se repetem pelas fachadas da edificação, caracterizadas por fissura sem maior e menor grau; descolamento de reboco; queda e ausência de parte dos elementos da fachada; trechos de alvenaria expostos a intempéries; vegetação incrustada na estrutura, visível na fachada e no interior da Capela; umidade, apodrecimento e ausência de elementos em madeira nas aberturas; oxidação de materiais ferrosos e grampos presentes na alvenaria, além de intervenções com reboco recentes, executadas com concreto, de forma rudimentar, e substituição do forro de madeira.

Tendo em vista que a Capela não tem recebido adequada manutenção, não obstante os constantes esforços da população para mantê-la de pé e em uso, é visível a degradação de seus elementos materiais provocada pelo tempo. Esses fatores geram instabilidade na estrutura da edificação, acarretando risco de possíveis desabamentos. A insegurança é potencializada na medida em que a edificação, além de ainda ser utilizada de forma improvisada como lugar de culto, recebe considerável número de visitação, principalmente na alta temporada, gerando riscos para as pessoas que passam pelo local.

É nesse sentido que se faz urgente um mapeamento dos danos atuais da edificação, cujas patologias devem ser quantificadas, permitindo o embasa-

mento de ações futuras, necessárias para restabelecer à Capela as condições de uso de forma segura.

Por esses mesmos motivos, o acervo sacro não se encontra no interior da Capela, estando atualmente distribuído entre os integrantes da comunidade, que o salvaguardam até que a edificação tenha condições estruturais de recebê-lo novamente. Entende-se que o levantamento do acervo religioso é imperioso para a identificação e a localização desses bens móveis, já que, segundo relato dos moradores, muitos se perderam, trazendo à tona a insegurança da situação à qual estão submetidos (apesar dos esforços da comunidade para preservá-los). Faz-se necessária, ainda, a inspeção por profissional especialista em obras sacras para a caracterização adequada desse acervo.

Melo e Cardozo (2015, p. 1070) assinalam que as ameaças aos bens culturais são diversas, “[...] desde as causas naturais, dadas pela exposição e pelo tempo, elementos inexoráveis dos patrimônios materiais, como as ameaças advindas das relações sociais”. Ressaltam que isso é mais comum em países politicamente instáveis, pois oscilações destroem os patrimônios culturais.

A destruição dos bens culturais, seja por vandalismo, guerras ou mesmo pela alienação cultural, aflige o mundo inteiro, sendo “[...] um processo de grande perda para a humanidade, pois cada patrimônio perdido é um esforço humano que se perde, é um elemento de humanidade que se esgota” (MELO; CARDOZO, 2015, p. 1070).

Cerqueira (2005) coloca a educação para o patrimônio como uma importante aliada em sua preservação. Destaca o turismo cultural como atividade pedagógica para a formação cidadã, o qual proporciona o diálogo entre o local e o global, de forma que o “[...] turismo, portanto, pode ser uma atividade educadora em escala planetária, com significativa colaboração para o desenvolvimento da consciência, das políticas e das ações públicas para a preservação do patrimônio cultural” (CERQUEIRA, 2005, p. 99).

Para o autor, a educação visando ao patrimônio cultural tem um papel no desenvolvimento regional, seja por seu viés social ou econômico, que se reverte no turismo cultural. “O turismo emerge como possibilidade para a

sustentabilidade, de forma integrada, da preservação das diferentes manifestações do patrimônio cultural e ambiental [...]”, aponta Cerqueira (2005, p. 108).

Camargo (2004) nos lembra que há uma diversidade de bens culturais, os quais são potenciais atrativos para o turismo, e que, da mesma forma, podem promover rendimentos para a sua própria manutenção. Contudo, precisam ser geridos de forma adequada, abrindo novas perspectivas de oferta para os centros receptores.

A Capela do Taim, em alto estado de degradação, mantém-se como atrativo turístico, indicando ao poder público que há interesse nesse bem cultural para além da identificação da comunidade. Sua restauração é de suma importância para aqueles que ali se reconhecem e têm suas histórias e memórias. Do mesmo modo, possibilitaria um maior atrativo ao turismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber, a partir do contato com as pessoas da comunidade, os laços afetivos que há entre a população e a Capela do Taim. Enquanto os levantamentos eram feitos, a cada instante apareciam moradores que faziam questionamentos sobre a previsão do restauro da Capela, mostrando o interesse pelo processo. Esse fato reforça ainda mais o nível da importância histórica, cultural e afetiva da igreja para o lugar.

Apesar de sua conservação precária, a edificação ainda hoje é utilizada pela comunidade. Segundo relato de moradores do entorno, celebrações são realizadas no local pelo menos uma vez por mês, apesar da insegurança gerada pelo estado em que se encontra. A comunidade apresenta grande estima por ela, guardando recordações e relatos de histórias pessoais em relação ao templo ao qual demonstram atenção. Mostram-se, ainda, interessados em saber a respeito de possíveis intervenções que os permitam continuar utilizando-a com segurança. A Capela permanece interditada, e sua chave está sob os cuidados da própria comunidade, que frequentemente realiza atividades no local, bem como a manutenção no entorno próximo da edificação, incluindo a praça frontal.

Observando o exposto, salienta-se, por fim, que para que a prática preservacionista de qualquer patrimônio cultural tenha efetividade, é necessário que os bens patrimonializados, além de serem objetos de preservação e conservação, tornem-se objetos de permanente estudo e avaliação, principalmente no que se refere às questões de apropriação desses patrimônios pela população. Além disso, também devem ser levados em conta em projetos de gestão das cidades, de forma a assegurar a promoção do patrimônio cultural por meio de sua integração na vivência contemporânea e a estimular a apropriação desses bens. Para isso, torna-se necessária a compreensão dos diversos fatores a serem considerados, como as características arquitetônicas, a forma urbana e a relação dos espaços – livres e/ou construídos –, essenciais para a elaboração de orientações que garantam a sua permanência à medida que esses bens são contextualizados e integrados aos modos de vida atuais (PACHECO, 2014, p. 72).

REFERÊNCIAS

ACRUCHE, H. F. **Portugal e Espanha no extremo Sul das Américas: fronteiras, gentes, direitos e soberania (1750- 1830)** – Rio de Janeiro, RJ. 2017. 450 f. Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

ALVES, F. das N.; TORRES, L. H. **Textos do século XVIII para o estudo da ocupação lusitana no Brasil Meridional**. Lisboa: CLEPUL; Rio Grande: Biblioteca Rio-Grandense, 2016 (Coleção Documentos 2).

CAMARGO, H. L. Patrimônio e Turismo, uma longa relação: história, discurso e práticas. **Patrimônio: Lazer e Turismo**, [S.l.], [on-line], 2004.

CAMPOS, J. B.; OLIVEIRA, O. A. **Relatório de avaliação de impacto aos bens culturais tombados, valorados e registrados da Capela Nossa Senhora da Conceição “Capela do Taim”, município de Rio Grande/RS: Relatório Final**. Criciúma: UNESC, 2016.

CERQUEIRA, F. V. Patrimônio Cultural, escola, cidadania e desenvolvimento sustentável. **Diálogos – Revista do Departamento de História e do Programa de Pós-Graduação em História**, [S.l.], v. 9, n.1, p. 91-109, 2005.

COMISSOLI, A. Contatos imediatos de fronteira: correspondência entre oficiais militares portugueses e espanhóis no extremo sul da América (séc. XIX). **Estudios Históricos**, [S.l.], v. 13, p. 1-19, dic. 2014.

DODE, M.; OLIVEIRA, F. de; VALENTINI, R.; THIESEN, B. V.; POUQUET, M. Escavações Arqueológicas na capela do Taim. In: MOSTRA DA PRODUÇÃO UNIVERSITÁRIA, 8., Rio Grande, 2009. **Anais...** Rio Grande, RS: FURG, 2009.

LEMO, C. A. C. **O que é patrimônio histórico**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

MELO, A. de; CARDOZO, P. F. Patrimônio, turismo cultural e educação patrimonial. **Educação & Sociedade**, [S.l.], v. 36, n. 133, p. 1059-1075, 2015.

MENESES, U. T. B. O campo do Patrimônio Cultural: uma revisão de premissas. In: INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **I Fórum Nacional do Patrimônio Cultural: Sistema Nacional de Patrimônio Cultural: desafios, estratégias e experiências para uma nova gestão**, Ouro Preto/MG, 2009. Brasília, DF: Iphan, 2012, p. 25-39.

MURADÁS, J. **A geopolítica e a formação territorial do sul do Brasil - Porto Alegre, RS**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

OSTETTO, L. C.; COSTA, M. O. Circulando por Lugares Sagrados: Reconhecendo a Memória Religiosa de Criciúma. **Cadernos do Patrimônio Histórico de Criciúma**, Criciúma, n. 1, 2001.

PACHECO, E. M. S. **O papel das normativas na preservação e ocupação do conjunto arquitetônico e paisagístico de São Luís – MA**. 2014. 183 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural) - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2014.

QUEIROZ, M. L. B. **A vila do Rio Grande de São Pedro (1737-1822)**. Rio Grande: Ed. da FURG, 1987.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem ao Rio Grande do Sul**. Tradução de Adroaldo Mesquita da Costa. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2002 [1881].

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG. **Capilla**: Capela Nossa Senhora da Conceição. Projeto de Restauração. Rio Grande/RS: FURG, 2010.

CAPÍTULO 10

MOVIMENTO ORLEANS VIVA E TURISMO: ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL DO COSTÃO DE ORLEANS/SC

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus10](http://dx.doi.org/10.18616/plansus10)

Márcia Luzia Sartor Preve

Juliana Debiasi Menegasso

Tayse Borguezan Nicoladelli

Thaise Sutil

Danrlei de Conto

Nilzo Ivo Ladwig

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O turismo é uma das atividades econômicas que mais cresce no Brasil e no mundo. De acordo com o Ministério do Turismo (BRASIL, 2019), baseado em um estudo do Conselho Mundial de Viagens e Turismo, essa atividade representou 8,1% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2018. Nesse mesmo ano, nosso país recebeu 6.621.376 turistas das mais diversas nacionalidades (MARTINS, 2019).

O turismo, nos últimos anos, vem ganhando espaço em áreas com predomínio de características naturais em decorrência da vida agitada dos centros urbanos, permitindo aos seres humanos sossego e descanso e um maior contato com a natureza (TRZASKOS; BAUM; TROBIA, 2011). Além do lazer, em áreas naturais, ele favorece uma relação sustentável com a natureza, comprometida com a conservação e com a educação ambiental (BRASIL, 2008).

A educação ambiental é reflexo dos movimentos ambientalistas mundiais, que culminaram na realização de Conferências, como de Estocolmo (1972), Rio 92 (1992), Kyoto (1997), Joanesburgo (2002), Copenhagen (2009), Rio +20 (2012) e, em 2015, a Conferência do Clima em Paris. Nessas conferências, as questões ambientais ficaram mais evidentes, levando a um aumento na preocupação da população pela manutenção da vida no planeta (SUTIL, 2018).

Nesse sentido, após a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tsibilisi (EUA), em 1977, iniciou-se um amplo processo global para criar condições necessárias a uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada na interdisciplinaridade (JACOBI, 2003). Para Jacobi (2003), esse campo educativo tem possibilitado a realização de experiências concretas de educação ambiental de forma criativa e inovadora por diversos segmentos da população e em diversos níveis de formação.

No Brasil, a Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, define a educação ambiental como sendo o processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conheci-

tos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999). Assim, esse componente educacional, associado ao turismo, pode promover situações de vivência e conhecimento na proteção do patrimônio natural e cultural presente em um território.

Uma das estratégias para trabalhar-se a educação ambiental é o estudo do meio, que “[...] pode ser compreendido como um método de ensino que visa proporcionar para alunos e professores contato direto com uma realidade que se decida estudar” (LOPES; PONTUSCHKA, 2009, p. 173). Para Lopes e Pontuschka (2009), essa atividade pedagógica se concretiza quando se estabelece um diálogo com o espaço a ser estudado, com o intuito de verificar e de produzir novos conhecimentos.

Anastasiou e Alves (2007) descrevem esse método de ensino como um estudo do contexto natural e social, apontando para uma determinada problemática, possibilitando relações com a realidade e construindo conhecimentos de forma direta. Tal estratégia se apresenta como uma possibilidade de tornar o conhecimento pertinente, contextualizado e real, o que é fundamental no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, o estudo do meio se insere em um segmento do turismo denominado educacional ou pedagógico (SCHÜLER; BROCHIER, 2016), fundamentado nos procedimentos de “aula passeio” ou “aula das descobertas” do pedagogo francês Célestin Freinet, que enfatizava a importância de não permanecer apenas dentro da sala de aula, mas explorar todo o ambiente, conhecendo a comunidade e o contexto cultural em que se insere o sujeito (TREVISAN; ANGOTTI, 2009).

Para Beni (2003), o turismo educacional consiste na organização de viagens culturais, com acompanhamento de professores especializados da própria instituição, visando a um ensino com programa de aulas e visitas a pontos históricos ou de interesse para o desenvolvimento educacional dos estudantes. Matos (2012) afirma que o turismo educacional ou pedagógico nada mais é do que o estudo do meio, uma ferramenta adotada por professores que estendem seu trabalho para além das quatro paredes da sala de aula. Assim, o turismo educacional ou pedagógico pode agregar valor aos vários níveis de formação

educacional ao dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, conduzindo o educando ao exercício da construção e reconstrução de saberes e ao desenvolvimento de habilidades e competências (MATOS, 2012).

A imensa diversidade natural e cultural do Brasil permite o desenvolvimento de projetos visando ao turismo educacional e à educação ambiental. Nessa situação, o município de Orleans, localizado no sul de Santa Catarina, apresenta um grande potencial para o desenvolvimento dessas práticas. O território orleanense possui 549,8 km², sendo em sua maioria ocupado por áreas rurais, com predomínio de elementos naturais, principalmente na porção noroeste, onde o município faz limite com os costões da Serra Geral.

A região do Costão, como é conhecida popularmente pelos munícipes orleanenses, apresenta belas paisagens cênicas, como escarpas íngremes e vales cortados por rios de águas limpas. Nesse ambiente de transição entre as terras baixas do litoral e as elevadas altitudes do planalto, encontramos os principais recursos hídricos do município e uma grande biodiversidade, típica da Mata Atlântica, que garantem a existência de um significativo patrimônio natural. Além disso, a região apresenta um grande patrimônio cultural, por ter sido ocupada pelo grupo indígena Xokleng e ser rota dos antigos tropeiros.

Em 2018, o patrimônio natural e cultural da região do Costão passou a ser ameaçado pela possível extração de carvão após o Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) votar e aprovar a ação de inconstitucionalidade da lei municipal de Orleans, que impedia a exploração desse mineral no município.

Diante disso, no dia 19 de novembro de 2018, após a decisão do TJSC, um grupo de pessoas que apresentou preocupação com a possibilidade do início da exploração de carvão no município se reuniu e fundou o Movimento Orleans Viva (MOV) – Guardiões do Costão (MOV, 2019). Entre os princípios do MOV, destaca-se o terceiro: “[...] incentivar e apoiar o ecoturismo, o turismo rural e a agricultura familiar sustentável como alternativas prioritárias para o desenvolvimento socioambiental e socioeconômico de Orleans” (MOV, 2019).

Desde a sua formação, o MOV tem promovido diversas ações no município de Orleans, principalmente na comunidade de Três Barras, área com maior interesse por parte das mineradoras de carvão, localizada na região do

Costão. Entre as ações, destacam-se três experiências voltadas ao estudo do meio, por níveis diferentes de formação: pós-graduação, graduação e educação básica.

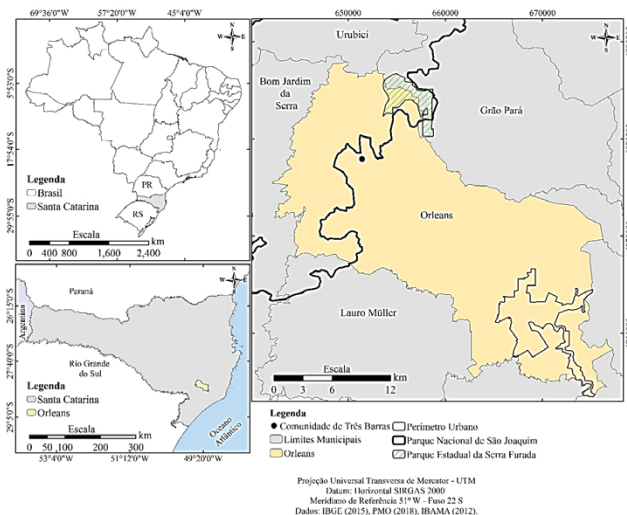
Diante da problemática existente na região do Costão, o presente capítulo tem como objetivo relatar as experiências na área de educação ambiental, vivenciadas por diferentes atores, promovidas pelo MOV, na comunidade de Três Barras, como forma de desenvolver o turismo pedagógico e proteger o patrimônio natural e cultural.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e descrição da área de estudo

A comunidade de Três Barras está localizada ao noroeste do território do município de Orleans, no sul do estado de Santa Catarina. A comunidade se distancia cerca de 30 quilômetros do centro de Orleans, próximo da divisa com os municípios de Bom Jardim da Serra e Urubici (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Acervo dos autores (2019).

A comunidade de Três Barras está inserida em uma unidade de relevo denominada Patamares da Serra Geral, a qual é constituída por esporões interfluviais resultantes do recuo da escarpa da Serra Geral, em decorrência da erosão realizada pelos rios, pela chuva e por movimentos de massa (LUIZ, 2016).

O clima do município é definido como sendo subtropical úmido (MONTEIRO; SILVA, 2016), do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (PANDOLFO *et al.*, 2002).

A vegetação que cobre Orleans pertence ao domínio da Mata Atlântica. Contudo, o fato de o município estar situado em uma área de mudança entre o litoral e o planalto, Monteiro e Silva (2016) afirmam que há uma transição do domínio dos “mares de morros” florestados (Mata Atlântica) para o domínio dos planaltos (araucárias). Para os autores, essa situação ocorre nas maiores altitudes das bordas de planaltos, onde começam a surgir os enclaves de bosques de araucárias, abrangendo terras da comunidade de Três Barras.

A região do Costão de Orleans é muito rica em recursos hídricos, pois nela estão localizadas diversas nascentes e cursos de água que formam o rio Laranjeiras, afluente da margem esquerda do rio Tubarão (ANTUNES; CONSTANTE, 2016).

No território de Orleans, encontramos duas unidades de conservação de proteção integral: o Parque Nacional de São Joaquim (PNSJ) e o Parque Estadual da Serra Furada (PESF). O PNSJ possui uma superfície de 49.800 ha, sendo que 28,6% estão localizados em Orleans, o que corresponde 24,3% do município, mais precisamente na comunidade de Três Barras (FERREIRA, 2018). Já o PESF apresenta 1330 ha e destes, 36,6% (486,5 ha) de sua extensão estão situados em terras orleanenses (FATMA, 2010).

METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado para este estudo foi o exploratório, dividido em dois procedimentos metodológicos: primeiramente, foram feitas pesquisas bibliográficas e documentais para conhecimento da área em estudo, como análises de livros, dissertações, artigos e leituras de mapas. Esse levantamento possibilitou o conhecimento dos patrimônios naturais e culturais da região, que permitiram a realização do turismo educacional.

Na segunda etapa, foram realizadas saídas a campo na comunidade de Três Barras. Para a realização de um trabalho de campo, Anastasiou e Alves (2007) propõem três etapas:

1. Planejamento: os estudantes com o professor, o foco de estudo, os aspectos importantes a serem observados, os instrumentos a serem utilizados para o registro da observação e a realização de uma revisão da literatura referente ao foco de estudo;
2. Execução do estudo conforme o planejado: levantamento de pressupostos; efetivação da visita, da coleta de dados, da organização e sistematização, da transcrição e análise do material coletado;
3. Apresentação dos resultados: os estudantes apresentam as conclusões para a discussão no grande grupo, conforme os objetivos propostos para o estudo.

O sucesso do estudo do meio está relacionado ao contínuo acompanhamento de todas as etapas, intervindo nas correções necessárias, interligando os objetivos aos elementos estabelecidos no roteiro, verificando a eficácia da metodologia e na obtenção dos dados coletados (SUTIL *et al.*, 2018).

As saídas a campo foram realizadas em três datas (26/04/2019, 04 e 05/05/2019 e 07/06/2019), por turmas de alunos com diferentes níveis de formação, sendo eles uma turma de pós-graduação, uma turma de graduação e duas turmas de ensino médio.

RESULTADOS

Primeira experiência: turma de pós-graduação

A primeira saída a campo realizada na comunidade de Três Barras, em parceria com o MOV, foi de uma turma de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) no dia 26 de abril de 2019.

Anteriormente ao campo, aconteceram quatro encontros, em que foram ministrados conteúdos que abordaram sobre os aspectos da gestão de bacias hidrográficas, com o intuito de preparar os discentes. No quinto encontro, foi realizada a saída a campo, que teve como objetivo reconhecer os principais aspectos e verificar dados físicos, bióticos e biogeoquímicos de uma bacia hidrografia.

Do grupo formado para a visita, uma doutoranda e um professor eram membros do MOV. Por essa razão, ao logo do caminho até a comunidade de Três Barras, foram sendo apontados elementos que compõem a bacia hidrográfica do Rio Laranjeiras e os possíveis impactos advindos da mineração de carvão. Nesse sentido, o primeiro ponto de parada foi a comunidade de Ponte Preta, onde há captação de água (Figura 2), realizada no rio Laranjeiras pelo Samae (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto). Nesse local, destacou-se a importância do manancial para o abastecimento do município, em virtude da grande vazão e da boa qualidade de água disponível, além da balneabilidade praticada no verão pelos munícipes.

Figura 2 - Ponto de captação de água no rio Laranjeiras



Fonte: Acervo dos autores (2019).

O segundo ponto a ser visitado foi a comunidade de Três Barras, nas proximidades da igreja católica. Nesse local, a recepção foi feita por uma integrante do MOV, que relatou a importância desse movimento social na busca pela preservação dos recursos naturais, principalmente os hídricos. Ela identificou o grande patrimônio cultural da região pela presença de grupos indígenas e do tropeirismo, enumerando, ainda, algumas atividades que estavam sendo desenvolvidas pelo MOV com o intuito de mobilizar a população para a causa.

A terceira parada foi realizada já nos limites do PNSJ, em uma propriedade ainda não indenizada, que desenvolve a agropecuária e a silvicultura. Nesse ponto, foram visualizados a multiplicidade do uso do solo e os impactos decorrentes, como o descarte incorreto das embalagens de agrotóxicos. Além disso, foi possível observar o rio Laranjeiras recebendo água de um de seus afluentes e parte da estrutura morfométrica do seu entorno (Figura 3).

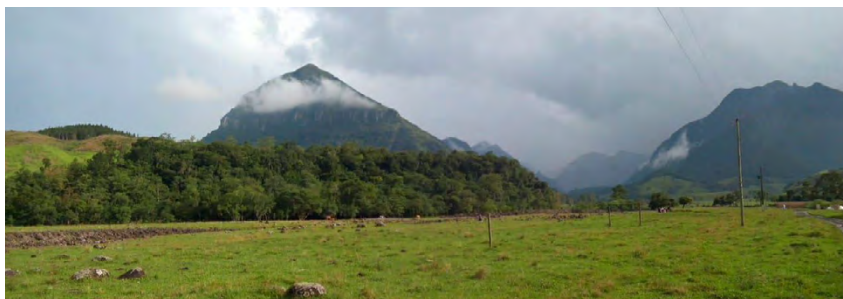
Figura 3 - Rio Laranjeiras e a estrutura morfométrica do seu entorno



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Ao longo de todo o percurso, o grupo pôde contemplar as belíssimas paisagens do Costão, como as encostas íngremes da Serra Geral, que retratam o passado geológico da região; os vales encaixados, recortados por rios de águas límpidas e velozes; a exuberante fauna e flora da Mata Atlântica (Figura 4).

Figura 4 - Encostas íngremes da Serra Geral



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Na aula seguinte, foram compartilhados e discutidos os resultados obtidos em campo com o grupo e com os professores. Nesse momento, ficou acordado entre o grupo a elaboração de um artigo científico, baseado nos dados obtidos e nas análises de água realizadas posteriormente ao campo.

Segunda experiência: turma de graduação

A segunda saída a campo foi realizada nos dias 05 e 06 de maio de 2019, sendo organizada em parceria com o MOV e o curso de Geografia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), por meio da disciplina de Educação Ambiental. O objetivo dessa atividade foi conhecer a ação e a trajetória do MOV perante uma atividade de alto impacto ambiental, destacando as potencialidades naturais e culturais de Orleans.

As etapas da saída de campo foram elaboradas partindo-se do princípio da visita à área central da cidade, havendo deslocamento para a comunidade de Três Barras, após algumas paradas estratégicas para entendimento da construção do espaço geográfico de Orleans.

O fato é que ao transitar-se pelos lugares de uma cidade, pode-se observar a interdependência entre o rural e o urbano que se faz presente. Dessa forma, torna-se importante transmitir aos alunos como as atividades agrícolas e as áreas de lazer nos espaços rurais são complementares no contexto do abastecimento e do bem-estar da população local como um todo. A disponibilidade dos recursos e serviços encontrados nos espaços urbanos, como centros médicos, escolas, universidades, indústrias e comércios, é essencial para a sobrevivência de quem vive distante, no caso, nas áreas rurais.

Sabendo dessa realidade, da interdependência entre os lugares, é que o roteiro das paradas foi elaborado. As disposições das paradas foram pensadas, inicialmente, com a intenção de mostrar um pouco sobre o modo de vida local, as atividades cotidianas do povo orleanense, o legado cultural deixado por artistas e escritores.

O roteiro foi marcado por uma primeira parada no local considerado estratégico do ponto de vista do desenvolvimento regional e local, bem

como da origem do município e das atividades econômicas desenvolvidas no passado e no presente.

O lugar conhecido como “Esculturas do Paredão” (Figura 5) recebe esse nome por conter passagens bíblicas esculpidas pelo artista orleanense Zé Diabo, em rocha arenítica, que fazem parte da Formação Rio do Sul, Grupo Itararé, conhecido por Ponto 0, identificado pelo geólogo americano Israel. C. White (CPRM, 2002). O local atrai visitantes que desejam contemplar seus contornos e verificar o trajeto do antigo ramal ferroviário que transportava carvão e pessoas, a Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, margeando o rio Tubarão.

Figura 5 - Esculturas do Paredão



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Na terceira e última parada na cidade, os alunos chegaram à Igreja Matriz Santa Otília. No local, diante da estrutura arquitetônica da Igreja e da praça, foi explicado o contexto histórico de construção do espaço e da ver-

ticalização presente na região central. Também foi sugerido aos alunos que observassem as edificações ao redor da igreja, percebendo uma centralidade presente no entorno. Uma análise da configuração urbana naquele momento permitiu relacionar toda condicionante no entorno da construção do espaço geográfico de Orleans e sua valorização para moradia, comércio e serviços. É notável que a maioria das edificações presentes na área central são de uso misto, conciliando as duas práticas (residencial e comercial).

Depois do almoço, após visitarem as lojas e o comércio local, os alunos foram guiados de ônibus até a localidade de Três Barras, passando por diversas comunidades rurais, reconhecendo e exercitando as comparações entre paisagens e cenários, conforme o distanciamento da zona urbana se fazia presente.

Chegando à comunidade, a quarta parada foi marcada pelo reconhecimento do lugar. Os alunos foram motivados a pensar nas diferenças dos espaços já visitados, conhecendo a comunidade e seus moradores de perto. Na oportunidade, as famílias foram apresentadas ao grande grupo, havendo uma troca cultural entre os universitários e elas, as quais, a maioria, com sua sobrevivência ligada à agricultura familiar, contrastando com tudo aquilo vivenciado na cidade.

No que tange aos aspectos ligados às possíveis retomadas das atividades carboníferas, foi apresentado aos estudantes um dos marcos limites de uma área requerida por uma empresa carbonífera. O fato é que esse marco se encontra muito próximo da Igreja da comunidade e das propriedades rurais que ficam no entorno da área de convívio e sobrevivência de várias famílias locais. As principais questões levantadas foram os impactos socioambientais que recairão sobre as atividades econômicas em curso naquele espaço, bem como as modificações das paisagens cênicas percebidas pelos alunos na comunidade.

Por fim, os alunos foram guiados ao local de abrigo, uma fazenda disponibilizada como dormitório. No local, houve a quinta parada do roteiro. Próximo ao leito do rio, já nos limites do PNSJ, sobre as Encostas da Serra Geral, os alunos puderam observar os elementos naturais (relevo, hidrogra-

fia, fauna e flora) e a prática econômica predominante na fazenda, a pecuária extensiva (Figura 6). Ficaram visíveis também os limites entre o planalto e a planície catarinense e as divisas territoriais entre os municípios de Orleans, Urubici e Bom Jardim da Serra.

Figura 6 - Parque Nacional de São Joaquim



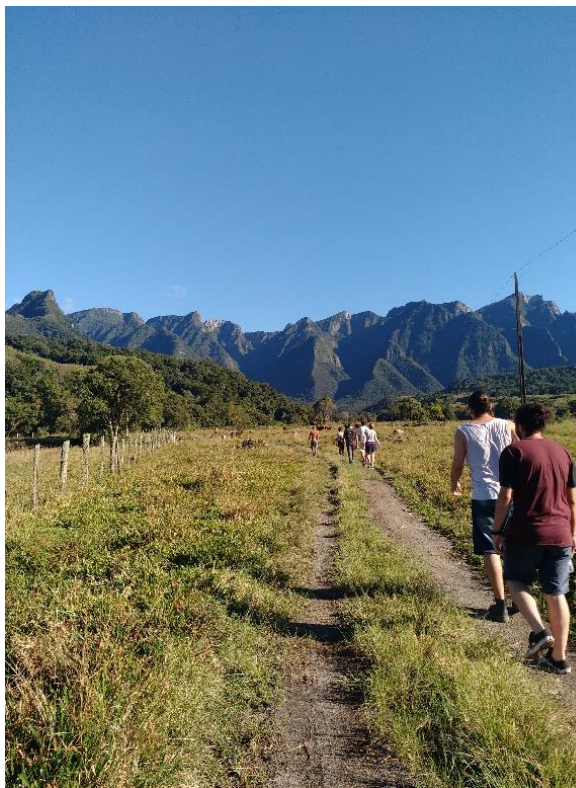
Fonte: Acervo dos autores (2019).

O assunto, nessa parada, foi pautado no comprometimento do abastecimento de água *versus* atividades econômicas mineradoras. No município de Orleans, existem locais onde os passivos das atividades mineradoras, no passado, ainda são presentes, como o lançamento de Drenagem Ácida de Mina (DAM). A DAM é uma herança das práticas da mineração carbonífera, sendo que ela reforça o risco de contaminação que futuras áreas poderão sofrer com a possível retomada do setor.

A sexta parada foi de modo descontraído, uma espécie de *troca de saberes*. Os alunos puderam questionar e tirar suas dúvidas diante de tudo o que haviam conhecido e compreendido naquele primeiro dia. A roda permitiu uma abertura ao MOV e aos alunos para que assuntos como movimentos populares, ações educativas, participação popular, eventos e mobilizações e educação ambiental fossem compartilhados e discutidos.

No segundo dia, a sétima e última parada foi realizada. Com uma caminhada contemplativa dentro do PNSJ, em uma área ainda não indenizada, os alunos observaram todo o ecossistema ali presente (Figura 7). Também foi ressaltado o potencial do Parque no que se refere ao turismo de natureza, propício para ser aplicado na região. Trilhas, cachoeiras, rios possíveis para balneabilidade, paisagem cênica e o contato com os elementos naturais foram ressaltados, contribuindo, assim, para uma análise das atividades econômicas rentáveis que podem adquirir espaço e renda em uma comunidade ameaçada pela retomada das atividades carboníferas na região.

Figura 7 - Caminhada contemplativa, análise dos potenciais paisagísticos no PNSJ



Fonte: Acervo dos autores (2019).

A saída de campo conectou, aproximou e mostrou as possibilidades de atuação de um movimento popular e permitiu aprendizagens aos alunos. Foram aprofundados temas no campo da geologia, da geomorfologia, da hidrologia e da biogeografia nos diversos pontos de parada e de contemplação oportunizados.

Terceira experiência: turmas de ensino médio

A terceira saída a campo na comunidade de Três Barras foi realizada em comemoração à Semana do Meio Ambiente, no dia 07 de junho de 2019, em parceria com a Fundação do Meio Ambiente de Orleans (FAMOR), o MOV e escolas estaduais do município de Orleans. As turmas contempladas com essa atividade eram compostas por alunos do 2º e do 3º ano do Ensino Médio da E. E. B. Toneza Cascaes e da E. E. B. Samuel Sandrini, respectivamente.

A comunidade de Três Barras é rica em belezas naturais, históricas e culturais, que, atualmente, encontram-se em via de interesses de empresas mineradoras que pretendem implantar naquele santuário minas de exploração de carvão mineral. O objetivo de levar estudantes para aquele local foi o de promover uma sensibilização a respeito das riquezas do município a partir do contato direto com elas. Dessa forma, pode-se estimular o desenvolvimento de ações que possam garantir o conhecimento e, posteriormente, a valorização e a preservação dos recursos naturais, tão necessários à vida dos moradores do município, bem como dos remanescentes históricos e culturais que são partes integrantes na formação e na vida de um povo.

Durante o percurso até a comunidade, foi solicitado aos alunos que observassem os elementos da paisagem, como a vegetação, os rios, o relevo e as atividades econômicas. Em determinado ponto do trajeto, na comunidade de Brusque do Sul, realizou-se uma parada para que a Serra Geral fosse contemplada (Figura 8). Ali, os estudantes puderam observar a dimensão das escarpas verdes esculpidas pelo tempo. Salientou-se que boa parte do território de Orleans é cercada por escarpas, que são protegidas pela presença do PNSJ e do PESF, cujas demarcações também passam pelo nosso município.

Figura 8 - Vista parcial das encostas da Serra Geral



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Ao chegarem a Três Barras, foi realizada uma parada em frente à igreja católica da comunidade e iniciou-se uma conversa entre os integrantes do MOV, os alunos e os professores. Foram feitas breves perguntas: “*Alguém já conhecia Três Barras?*”; “*Já tinham ouvido falar desta comunidade?*”; “*O que sabem sobre ela?*”. Os “nãos” predominaram entre a maioria das respostas.

Diante disso, foram abordados aspectos históricos do lugar, mostrando que aquele espaço foi ocupado pelos antigos indígenas, os Xokleng, conhecidos também como botocudos e, pejorativamente, como bugres. Relatou-se que eles acabaram sendo dizimados pelas ações dos colonizadores, que não aceitavam a presença deles, pois consideravam-nos selvagens e inaptos ao trabalho. Em Três Barras, mas também em outras comunidades de Orleans, a ação dos matadores de índios (os bugreiros) impediu que essas populações pudessem dar continuidade à sua vida e à sua história, sendo negado a eles, portanto, o convívio e o aprendizado. Salientou-se que é possível conhecer um pouco da história dessas pessoas por meio da sua produção material (artefatos), encontrada no Museu ao Ar Livre Princesa Isabel, também localizado em Orleans.

Dando continuidade às questões que envolvem o passado da região, foi abordado também sobre outro elemento histórico de grande importância para aquela comunidade, assim como para o próprio município de Orleans, a presença da atividade tropeira. Em Três Barras, a Serra do Imaruí foi um caminho por onde passavam os tropeiros serranos que iam em direção ao litoral para realizar o comércio. Esse caminho, traçado em meio às escarpas da Serra Geral, foi um ponto de ligação entre o planalto serrano e o litoral sul catarinense durante o século XIX, até as primeiras décadas do século XX. Três Barras, por ser o primeiro local a ser alcançado após a difícil descida da serra e o último lugar antes da subida, virou pouso dos tropeiros. Por essa razão, recebeu dos antigos tropeiros muitas contribuições econômicas e, acima de tudo, culturais.

Após uma breve explanação histórica sobre o tropeirismo, foi discutido com o grupo que não eram apenas produtos que os tropeiros traziam da serra, mas também seu próprio jeito de viver, seus costumes, suas formas de trabalho e organização social. Esse intenso intercâmbio cultural entre tropeiros e os moradores de Três Barras permitiu muitos aprendizados, sendo que tudo isso hoje faz parte da memória e da história dos moradores e, consequentemente, do próprio município. Foi possível observar as heranças desse intercâmbio no hábito das cavalgadas, comuns em muitas comunidades de Orleans; na festa do tropeiro, que ocorre anualmente em Três Barras; e na busca cada vez mais frequente, por parte dos amantes das caminhadas, pelo percurso da Serra do Imaruí.

Outro assunto muito importante levantado durante a conversa esteve relacionado às belezas naturais da comunidade. Os alunos puderam observar a Mata Atlântica, quanto dela vem sendo alterada e onde há necessidade de protegê-la. Além disso, foi possível visualizar as formações geológicas ali existentes, as quais oferecem um conjunto de monumentos naturais que vão das escarpas ao planalto, das rochas sedimentares às magmáticas, com altitudes variadas, formando um complexo natural de beleza ímpar.

Ao enfatizar sobre os elementos naturais, foi feita uma menção às águas do Costão que abastecem o município, alertando para a necessidade

de proteção e preservação dos recursos hídricos. E, a partir desse momento, levantou-se, então, a discussão crucial da conversa: a possibilidade de retorno da atividade mineradora de carvão no município, que, de acordo com os interesses das empresas mineradoras, poderá começar justamente por Três Barras. Nesse sentido, todo um histórico sobre a atividade mineradora e seus graves impactos ambientais foi traçado, sendo visível as reações negativas dos alunos em relação a esse tema. De forma unânime, houve discordância em relação à ideia de que é necessário explorar carvão como forma de desenvolvimento econômico.

A última etapa da saída de campo consistiu na realização de uma pequena caminhada e um lanche, onde se pôde ficar de frente para as águas do Costão e para os contornos da serra (Figura 9). Nesse ponto, houve um recomeço da conversa, em que foi ressaltada a importância da preservação dos recursos naturais do município.

Figura 9 - Caminhada contemplativa do Costão



Fonte: Acervo dos autores (2019).

Posteriormente à saída a campo, um retorno para discussão com os membros do MOV foi realizado com os alunos da E. B. B. Toneza Cascaes e outro foi agendado com a E. E. B. Samuel Sandrini.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das experiências relatadas, o estudo do meio se mostrou uma ferramenta eficaz para motivar estudantes e pesquisadores de diferentes níveis de ensino a interessarem-se por e aprofundarem-se em assuntos do seu entorno, principalmente envolvendo questões de uso coletivo dos espaços e da preservação ambiental, daquilo que é essencial para todos. Água, vegetação nativa preservada, oportunidades no campo do lazer, preservação dos elementos culturais e novas oportunidades de renda sustentáveis devem ser estudados e aprofundados por meio de debates, discussões e envolvimento.

Envolver os alunos e pesquisadores no campo da temática ambiental revelou, na prática, uma ampliação do saber por meio do envolvimento e conhecimento daquilo que é local e do seu meio. A promoção dessas atividades por meio do Movimento Orleans Viva buscou disseminar por meio dos núcleos educacionais da região a necessidade de pensar e agir quando os riscos ambientais por algumas atividades econômicas ameaçam o convívio e a sobrevivência de muitas comunidades rurais.

Portanto, o legado que se constrói por meio dessas ações é o de conhecer para debater, conhecer para defender e conhecer para proteger. Cada aluno, cada pesquisador é capaz de transformar cada informação, cada conhecimento em proteção e mobilização. Com isso, espera-se que os contatos praticados até então possibilitem um despertar para a questão ambiental com relação às atividades carboníferas e suas consequências. Como Benjamim Franklin escreveu, “[...] diga-me e eu esquecerei, ensina-me e eu poderei lembrar, envolva-me e eu aprenderei” (ROGENSKI, 2016, p. 1). A educação ambiental só é possível se as experiências vividas, o contato com o lugar ameaçado e a relação de envolvimento forem possibilitados ao indivíduo interessado.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. **Processos de Ensino na Universidade:** Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 5. ed. Joinville: Univille, 2007.

ANTUNES, Rui Batista; CONSTANCE, Vinicius Tavares. Hidrografia. *In:* ROCHA, Isa de Oliveira (Org.). **Atlas geográfico de Santa Catarina:** diversidade da natureza. 2. ed. Florianópolis: Udesc, 2016, p. 116-140.

BENI, Mário Carlos. **Globalização do Turismo:** megatendências do setor e realidade brasileira. São Paulo: Aleph, 2003.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Anuário Estatístico de Turismo:** 2019. Volume 46. Ano Base 2018. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2019.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Ecoturismo:** orientações básicas. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2008. 60 p.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 28 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm#:~:text=L9795&text=LEI%20No%209.795%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201999.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 09 ago. 2019.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. **Coluna White excursão virtual pela Serra do Rio do Rastro.** Porto Alegre: CPRM, 2002.

FERREIRA, Lourdes Maria (Org.). **Plano de Manejo do Parque Nacional de São Joaquim.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 72 p.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Furada**: Plano Básico. Florianópolis: Socioambiental Consultores Associados, 2010.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

LOPES, Claudivan Sanches; PONTUSCHKA, Nídia Nacib. Estudo do meio: teoria e prática. **Geografia**, Londrina, v. 2, n. 18, p. 173-191, 2009.

LUIZ, Edna Lindaura. Geomorfologia. In: ROCHA, Isa de Oliveira (Org.). **Atlas geográfico de Santa Catarina**: diversidade da natureza. 2. ed. Florianópolis: Udesc, 2016, p. 91-108.

MARTINS, André. **Cresce a participação do Turismo no PIB nacional**: Mercado de viagens já é responsável por mais de 8% da economia no Brasil e gera emprego para cerca de 7 milhões de trabalhadores. In: MINISTÉRIO DO TURISMO. Publicado em 2019. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/%C3%BAltimas-not%C3%ADcias/12461-cresce-a-participa%C3%A7%C3%A3o-do-turismo-no-pib-nacional.html>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MATOS, Francisco de Castro. Turismo Pedagógico: o estudo do meio como ferramenta fomentadora do currículo escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 7., 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012, p. 1 - 11.

MONTEIRO, Maurici Amantino; SILVA, Pâmela do Vale. Clima. In: ROCHA, Isa de Oliveira (Org.). **Atlas geográfico de Santa Catarina**: diversidade da natureza. 2. ed. Florianópolis: Udesc, 2016. p. 70-90.

MOVIMENTO ORLEANS VIVA - MOV. **O Movimento Orleans Viva**: Guardiões do Costão. Publicado em 2019. Disponível em: <http://orleansviva.com.br/o-movimento/>. Acesso em: 18 ago. 2019.

PANDOLFO, Cristina; BRAGA, Hugo José; SILVA JUNIOR, Vamilson Prudêncio da; MASSIGNAM, Angelo Mendes; PEREIRA, Emanuela Salum;

THOMÉ, Vera Magali Radtke; VALCI, Francisco Vieira. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

ROGENSKI, Renato. “Boa publicidade também se aprende nos bancos da escola”. **Adnews Colunistas**. Publicado em 02 de maio de 2016. Disponível em: <https://adnews.com.br/boa-publicidade-tambem-se-aprende-nos-bancos-da-escola/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

SCHÜLER, Thais Gaia; BROCHIER, Hélio Luiz. Turismo pedagógico como estratégia didática: explorando o in loco no ensino profissionalizante do turismo. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 24, p. 298-316, maio/ago., 2016.

SUTIL, Thaise. **Diagnóstico socioambiental da área de proteção ambiental (APA) do Rio Maior, Urussanga, SC**. 2018. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018.

SUTIL, Thaise; FREITAS, Michele Darós; LIMA, Beatriz Fernandes de; BITTENCOURT, Ricardo Luiz de. O estudo do meio como estratégia de ensino na educação superior. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 3, n. 1, p. 109-121, jan./mar., 2018.

TREVISAN, Graziela; ANGOTTI, Maristela. Pedagogia de Freinet e as contribuições para se pensar a educação infantil atual. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 21., 2009, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: UNESP, 2009.

TRZASKOS, Luana Aparecida; BAUM, Jéssica; TROBIA, Giuliano. Paisagem natural e cultural: possibilidades de desenvolvimento turístico na Colônia Sutil em Ponta Grossa, PR. In: SEMINÁRIO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DA FECILCAM, 2., 2011, Campo Mourão. **Anais eletrônicos...** Campo Mourão: FECILCAM, 2011, p. 1-10.

CAPÍTULO 11

O ENSINO DA GEOGRAFIA E A ÉTICA ECOCÊNTRICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus11](http://dx.doi.org/10.18616/plansus11)

Mônica Priscila Kravczik Guglielmi

José Gustavo Santos da Silva

Thaise Sutil

Danrlei de Conto

Nilzo Ivo Ladwing

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O ser humano, como composição de seu processo cultural, que se vê em constante mutação e interação, vem compondo, nesse movimento, seu modo de vida, sua visão de mundo e hábitos decorrentes. Como afirma Reigota (1995), assim como o ser humano transforma o meio, o meio, por suas características, também molda seu modo de sobrevivência. Dessa forma, esse processo de modificação é externo e interno (em sua subjetividade).

Ao longo do tempo, percebe-se que a interação do ser humano com o meio tem repercutido em conflitos ideológicos e, conseqüentemente, tem gerado uma onda de prejuízos em dimensões culturais, sociais e ambientais. As transformações, sejam elas internas ou externas, caracterizam-se na história social e individual em que se manifestam as suas necessidades, a distribuição, a exploração e o acesso aos recursos naturais, culturais e sociais de um povo (REIGOTA, 1995).

Díaz (2002) explicita que a espécie humana se adapta ao ambiente não apenas por meio de suas ferramentas técnicas, mas também, em maior parte, em razão de suas formas de organização social e aproximação simbólica do mundo natural, e essa situação se aplica às circunstâncias do atual desenvolvimento econômico.

Os indivíduos, como componentes culturais, projetam sua visão de mundo em relação ao meio e, por conseguinte, suas manifestações baseadas em valores e crenças. Sob essa ótica, o Ecocentrismo é uma corrente filosófica ecológica que apresenta um sistema de valores centrado na natureza. Sampaio *et al.* (2017) afirmam que essa visão sugere que o sistema social esteja interconectado ao ecológico, sobretudo quando se considera a promoção do Bom Viver (ou Bem Viver) para as presentes e futuras gerações.

A Educação Ambiental (EA) surge, então, como ferramenta primordial, propondo uma orientação educativa e prioritária a fim de formar indivíduos com uma determinada capacidade de resposta, baseada em valores e condutas favoráveis do ponto de vista social e ambiental (DÍAZ, 2002).

A visão do indivíduo em relação ao meio tem se estruturado em um paradigma de superioridade, domínio e individualidade e, nesse aspecto, a abordagem da EA fundamentada na visão ecocêntrica proporciona uma aproximação pedagógica interdisciplinar e essencialmente ampliada no que se refere à natureza humana, percebendo-se como fator indissociável do meio.

Portanto, este capítulo se propõe a discutir a importância da perspectiva ecocêntrica, com o propósito de promover uma visão ampliada e não fragmentada acerca das relações estabelecidas entre as dimensões sociais, culturais, econômicas e, conseqüentemente, ambientais e o papel do ensino de Geografia na promoção da EA amparada nessa visão.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada na produção deste capítulo se constituiu por meio da técnica de pesquisa bibliográfica aliada ao método dialético. Teve como objetivo reunir informações e dados que embasaram a construção da investigação proposta a partir dos conceitos pautados no decorrer do estudo.

“O método dialético reconhece a dificuldade de se apreender o real, em sua determinação objetiva, por isso a realidade se constrói diante do pesquisador por meio das noções de totalidade, mudança e contradição” (DINIZ; SILVA, 2008, p. 4).

Na concepção de totalidade, os aspectos da realidade estão totalmente interdependentes, interrelacionados entre os fatos e fenômenos que a constituem. A noção de mudança compreende que a natureza e a sociedade estão em constante mudança e que ambas são tanto quantitativas quanto qualitativas. Por último, a noção de contradição, que se torna o motor da mudança. As contradições são constantes e intrínsecas à realidade. As relações entre os fenômenos ocorrem em um processo de conflitos que geram novas situações na sociedade (DINIZ; SILVA, 2008).

“No método dialético, sujeito e objeto são intrínsecos; o sujeito se constrói e se transforma, construindo e transformando, ao mesmo tempo, o objeto, que construído (fruto do trabalho humano) influencia as ações do su-

jeito” (SALVADOR, 2012, p. 102). Dessa forma, o método dialético se torna viável ao relacionar as concepções à disciplina de Geografia.

Os conceitos foram investigados e abordados de forma a explanar suas semelhanças e salientar suas possíveis relações em respectivas áreas. Por meio da pesquisa bibliográfica, pretendeu-se exprimir essa estruturação para embasar o desenvolvimento desta produção.

RESULTADOS

A discussão proposta teve como escopo ressaltar a importância da disciplina de Geografia na abordagem da EA e salientar sua amplitude em relação às dimensões dos paradigmas da complexidade que se constituem nas dimensões sociais, ambientais e tecnológicas.

As pesquisas desenvolvidas buscaram apresentar a proximidade dos conceitos trabalhados na EA e na disciplina de Geografia com a ética ecocêntrica, bem como refletir sobre uma possível interação em sua abordagem, buscando realçar a importância do valor nela exprimido.

A abordagem da EA nas escolas encontra-se fragilizada pela fragmentação das dimensões ambientais, sendo levados em conta, muitas vezes, apenas os problemas de fatores ecológicos. A argumentação proposta procura demonstrar o papel da ética ecocêntrica na importância de enaltecer o valor intrínseco da natureza e a interdependência entre todos os componentes da esfera ambiental.

O conceito de sustentabilidade, em sua forma mais popular, apresenta a ideia de permanência de um projeto ou sistema, e, no caso do desenvolvimento sustentável (DS), uma proposta de desenvolvimento econômico baseando-se também no equilíbrio e no desenvolvimento ambiental. Nesse sentido, o trabalho apresenta como exemplo o Bem Viver, não como um modelo de “desenvolvimento”, mas como uma alternativa adotada por países latino-americanos que buscam constituir um modo de vida baseado na qualidade de vida e no equilíbrio ambiental. Esses princípios serão os direcionadores da proposta apresentada a seguir.

O ENSINO DA GEOGRAFIA E A ÉTICA ECOCÊNTRICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O ser humano perpetuamente estabelece relações com o meio, sejam elas de forma harmônica ou predatória, porém sua noção de desenvolvimento tem se lapidado cada vez mais, afastando-o do pensamento de unicidade com a própria natureza. Sem os elementos básicos da natureza, a humanidade simplesmente não existiria, visto que ela é consequência de um longo processo biológico e depende excepcionalmente deles. Arturo Escobar (2005) explicita sobre o conceito de lugar à medida que os marcos de referência do indivíduo permitem visualizar maneiras presentes de reconstruir o mundo, em suas múltiplas práticas, baseadas no lugar, e em suas potencialidades.

Aponta Milton Santos (1997) que a história do ser humano sobre a Terra é a história de um rompimento progressivo entre o homem e o meio. Esse processo tem ainda mais velocidade quando, ao mesmo tempo, o sujeito se percebe como indivíduo e inicia a mecanização do planeta, projetando constantemente novos instrumentos para dominá-lo.

Essa estrutura tem se tornado gradativamente desarmônica, trazendo prejuízo a si próprio e a outras espécies, modificando o espaço e alterando as condições necessárias para a manutenção da vida. Segundo Boff (2015, p. 24),

O estado do mundo está ligado ao estado de nossa mente. Se o mundo está doente é indício de que nossa psique também está doente. Há agressões contra a natureza e vontade de dominação porque dentro do ser humano funcionam visões, arquétipos, emoções que levam a exclusões e a violências. Existe uma ecologia interior, bem como uma ecologia exterior, que se condicionam mutuamente.

Respalhando-se no pensamento de Boff (2015), teólogo, filósofo e escritor brasileiro, percebe-se que, para que haja mudanças nas relações entre o ser humano e sua natureza, deve haver também mudanças no modo de pensar-

-se enquanto ser. Partindo desse princípio, a sensibilização ambiental torna-se fundamental para a construção do pensamento sob uma perspectiva diferente.

Pautados na banalidade dos atos humanos para com o meio, os argumentos que naturalizam tais atos sustentam esse encadeamento violento em relação à natureza como consequência de uma origem biológica de dominação, em que seu desenvolvimento atual é resultado dessa “inevitável” relação.

Não negando a cientificidade de parte dos argumentos, o comportamento do ser humano realmente tem raízes biológicas, mas também características sociais intrínsecas de aspectos históricos culturais e que, com mais força, trazem consigo as dinâmicas de relações entre si e o meio em que habita.

Analisar e compreender os processos de modificações e transformações culturais são papéis cruciais para o alcance de uma possível articulação nas dimensões políticas e econômicas, como explicita Santos (1997, p. 94): “Eu creio que este é um caminho fundamental. Pois a cultura é hoje o veículo do econômico e do político”.

O atual modelo de sistema político-econômico e o processo de globalização, por exemplo, são alguns dos fatores mais relevantes nas discussões a respeito das questões ambientais, pois foram responsáveis por profundas modificações que ocorreram de forma intensa e em um curto período de tempo, tanto no meio quanto na própria natureza humana.

O Sistema Político-Econômico e a Questão Ambiental

O sistema político-econômico como resultado de um processo cultural, atualmente predominante em todo o globo, tem como efeito um modelo de sociedade baseada no consumo. Aponta Sene (2003, p. 32) que “A globalização existe, é um fato, ou melhor, um processo histórico”.

Ao longo dos anos 90, o debate a respeito desse processo era mais acirrado. Embora não houvesse homogeneidade por parte dos argumentos, uns viam o fenômeno como algo positivo, tendendo à sua celebração; outros viam como algo negativo, tendendo à sua demonização. Geralmente, essas posturas apareciam carregadas de ideologia político-partidária (SENE, 2003).

Com o passar do tempo, disseminou-se a percepção de que esse processo tem desembocado em mais pontos negativos do que positivos, principalmente nos países subdesenvolvidos. A maneira como tem sido praticado não satisfaz as expectativas e não tem correspondido positivamente aos resultados no âmbito da democracia, direitos humanos, justiça social e ambiental (STIGLITZ, 2002 *apud* SENE, 2003).

Segundo Bianca Salles Pires *et al.* (2014), foi na década de sessenta que surgiram os primeiros alertas sobre os impactos ambientais, com o livro *Primavera Silenciosa*, escrito pela americana Rachel Carson. Publicado em 1962, o livro ficou famoso no mundo todo como o primeiro a alertar para os impactos da ação humana sobre o meio ambiente.

No Brasil, presencia-se, ainda, vários obstáculos em relação à sua política de desenvolvimento, de modo geral, devido a alguns fatores que contribuíram e contribuem decisivamente, tais como sua juventude, disparidade econômica e grande dimensão territorial. Boff (2015, p. 22) destaca que

Por trás dos projetos técnicos há políticas, sejam implementadas pelo Estado (políticas de desenvolvimento industrial, agrícola, viário, urbano, energético, populacional), seja pelas empresas. Estas se situam no mercado sob a pressão da concorrência e da necessidade de garantir seus lucros, muitas vezes à custa da poluição, do desmatamento, da pauperização dos trabalhadores por causa dos baixos salários.

Ao longo dos anos, alguns movimentos reivindicatórios surgiram em relação aos impactos e modificações causadas no percurso desse processo exploratório. Esses movimentos ganharam força, propondo e compondo leis que regulamentam e procuram garantir os direitos do meio ambiente. Afirma Corrêa (2012, p. 298) que “As preocupações com o meio ambiente foram se tornando mais evidentes a partir das denúncias dos movimentos ambientalistas nos anos 60 e 70 do século passado”. Esses movimentos, pautados na

importância de pensar-se na preservação e manutenção do espaço, exerceram significativas influências na legislação brasileira.

Corrêa (2012) também explana que nesse período começaram a surgir os movimentos sociais com caráter reivindicatório, tais como o feminista, amparado na desigualdade de gênero; o antinuclear, provocado pela corrida armamentista das superpotências econômicas; o pacifista, além de outros.

No âmbito nacional, a questão ambiental veio tomando forma e ganhando relevância política com a formação de ministérios e secretarias do meio ambiente. Do *caput* do art. 225 do Texto Constitucional de 5 de outubro de 1988 extrai-se que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p. 36).

O segundo parágrafo do artigo 225 dispõe o seguinte: “Aquele que explorar os recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei” (BRASIL, 1988, p. 37). Referido artigo impõe medidas de restauração a todo o tipo de prejuízo ambiental, porém, presencia-se uma postura ética ultrapassada e constituída sob visões contraditórias em relação ao comprometimento ambiental, o que resulta em um cenário devastador.

Os primeiros passos do uso predatório dos recursos naturais a fim de gerar lucro aconteceram de forma imprudente, por falta de preparo técnico e conhecimentos científicos suficientes, porém, hoje, o descumprimento das leis dá-se principalmente pela necessidade de gerar lucro às custas da exploração de recursos, sem responsabilidade social e ambiental, provocando consequências muitas vezes irreversíveis. Além disso, o processo de urbanização desajustado, aliado ao modo de vida urbano, tem contribuído de forma significativa para os impactos ambientais causados ao longo do tempo.

A Perspectiva Ambiental

A EA surge como ferramenta de alcance popular, atingindo não só as escolas, mas um contexto geral de atuação em que esses integrantes estão inseridos. Após a onda de movimentos e alertas sobre a questão ambiental, sucedeu, no ano de 1988, na Constituição Federal brasileira, também no artigo 225, parágrafo 1º, inciso VI, a determinação ao poder público para a promoção da EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1990a).

Acredita-se que a escola possa formar indivíduos participativos na sociedade e que, nesse aspecto, é importante que ela os prepare para intervir na realidade de forma consciente e justa. Afirma Díaz (2002) que temos que adequar a educação, em seu conjunto, aos princípios do paradigma da complexidade e às características de uma aproximação sistêmica, promovendo uma educação a qual responda à realidade global e complexa a fim de proporcionar uma resposta adequada aos seus problemas, entre eles o da crise ambiental.

É analisando o contexto atual que se propõe uma forma de introduzir a EA de maneira que não entre em conflito direto com os ideais de consumo e economia da sociedade, pois esses dois fatores encontram-se hoje em constante interação e, quiçá, dependência. Czapski (2008) explicita que, neste cenário atual e complexo, a EA necessita desenvolver metodologias críticas, transformadoras e emancipatórias para a construção de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes éticas, preparando pessoas para a participação efetiva na sociedade, assim sendo vista como política pública, proporcionando a consolidação da cidadania.

Dessa forma, a EA surge como fator sensibilizador cultural do ser humano, revelando seu espaço enquanto agente modificador, sensibilizando-o enquanto agente consumidor, de forma que possa alcançar uma visão mais ampla da natureza, sua regeneração e sustentação e as possibilidades de consumo inteligente.

Se ampliarmos a maneira de conceituar Educação Ambiental, podemos dizer que se trata de uma prática de educação para a sustentabilidade. Para muitos especialistas, uma Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável é severamente criticada pela dicotomia existente entre “desenvolvimento e sustentabilidade”. Na realidade deve haver um equilíbrio em desenvolvimento e preservação, um sendo componente do outro. (ISERHARDT *et. al.*, 2009, p. 2).

Segundo Montibeller (1999, p. 2), “O desenvolvimento sustentável (DS) é um conceito amplo e por esta característica permite apropriações diferenciadas e ideologizadas por segmentos sociais de interesse”. Apesar de existir essa dicotomia entre desenvolvimento e sustentabilidade, o autor aponta que o DS pode ser uma referência comum entre os autores que se dedicam ao estudo da inter-relação sociedade e meio ambiente (MONTIBELLER, 1999). O conceito de sustentabilidade é reportado na Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre sua promoção na EA, pautado no artigo 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, p. 1).

O DS deve instigar o indivíduo para sua importância e proporcionar uma visão paraeconômica, projetando alternativas favoráveis para o desenvolvimento social em aspectos econômicos e ambientais conduzidos à qualidade de vida e ao bem-estar.

A noção de desenvolvimento sustentável ganhou força na argumentação de diversos setores ou segmentos sociais,

ao passo que se reconhece a relação indissociável entre os aspectos sociais e ambientais que determinam as formas de apropriação e uso dos recursos naturais por parte da sociedade. (SANTOS; GAMA; FARIA, 2005, p. 11).

Muitos dos problemas antes vistos pela ótica da ecologia hoje são analisados em um contexto socioambiental e tratados como políticas de desenvolvimento. A busca por soluções não depende apenas do Estado, mas também da participação popular como responsável por suas ações individuais, envolvendo um processo bilateral em que um se torna completamente dependente do outro. Essa consciência de interdependência solidifica a responsabilidade sustentável emergente nesses setores, como apontam Santos, Gama e Faria (2005, p. 12):

A participação popular e o aumento das capacidades e habilidades dos atores sociais desempenham um papel-chave na busca de tais soluções. Somente pela ação coletiva e pela consolidação de espaços públicos, nos quais os diversos interesses e pontos de vista possam se fazer ouvir e representar, é que os problemas socioambientais podem encontrar soluções que atendam aos parâmetros democráticos, de equidade e sustentabilidade que devem nortear o desenvolvimento sustentável.

É com o propósito de estimular o interesse na participação popular e a integração do Estado em busca de soluções que emerge a possibilidade de ampliar-se a visão ambiental, baseando-se na ética ecocêntrica. As escolas de pensamento ambiental vêm atuando nesse cenário e perpassam por três segmentos: o antropocentrismo, o ecocentrismo e o holismo. Abreu e Bussinguer (2013) destacam que a primeira escola de pensamento acerca da proteção do meio ambiente foi a antropocêntrica. No antropocentrismo ambiental, a proteção do bem ambiental não favorece a natureza como bem autônomo, mas sim por ser vinculada às benesses trazidas à espécie humana.

Posteriormente, surgiu a escola de pensamento ambiental ecocêntrica ou biocêntrica, para a qual a vida, em todas as suas formas, não apenas a humana, tornou-se o valor mais expressivo do ecossistema, reconhecendo a importância de todos os seres vivos por si mesmos e para a permanência do equilíbrio dos ecossistemas e, conseqüentemente, do meio ambiente (ABREU; BUSSINGUER, 2013). Vale ressaltar que, para o âmbito jurídico, os conceitos de ecocentrismo e biocentrismo possuem diferenças.

E, por último, adveio a escola de pensamento ambiental holística, que trata o bem ambiental com a preocupação de protegerem-se os meios biótico (seres vivos) e abiótico (recursos ambientais) e suas inter-relações para a manutenção do equilíbrio (ABREU; BUSSINGUER, 2013).

A escola ecocêntrica segue uma perspectiva ecológica, enfatizando sua abordagem, vista como uma realidade aproximada. Capra (1996, p. 25) exemplifica a utilização dos conceitos:

Os dois termos, “holístico” e “ecológico”, diferem ligeiramente em seus significados, [...]. Uma visão holística, digamos, de uma bicicleta significa ver a bicicleta como um todo funcional e compreender, em conformidade com isso, as interdependências das suas partes. Uma visão ecológica da bicicleta inclui isso, mas acrescenta-lhe a percepção de como a bicicleta está encaixada no seu ambiente natural e social – de onde vêm as matérias-primas que entram nela, como foi fabricada, como seu uso afeta o meio ambiente natural e a comunidade pela qual ela é usada, e assim por diante.

Embasando-se nesse pensamento, pode-se dizer que a ecologia está intrinsecamente ligada à ética ecocêntrica e que seus princípios são fundamentais para repensar o conceito de desenvolvimento e enfrentar a problemática ambiental paralelamente com a econômica.

Ecocentrismo e o Bem Viver

Não há dúvidas de que ainda hoje o ser humano desempenha atividades exploratórias que ecoarão no futuro, afetando a natureza íntegra. Preocupações como essa fazem ressurgir a importância do enfoque ecocêntrico nas abordagens de cunho ambiental. Afirmar Rolla (2010) que o *homo sapiens* (do latim “Homem Sábio”) é considerado destacado devido à sua capacidade de pensar, capacidade essa que o torna superior aos outros seres, diferenciando-se da natureza.

Essa visão – de que a capacidade de raciocínio do homem o diferencia de outras espécies – tem se tornado antiquada pelos resultados apresentados por meio das dinâmicas estabelecidas nas relações entre o sujeito e o meio em que habita. Essa atuação revela um comportamento patológico que além de prejudicar outras vidas, constitui uma ameaça à sua própria vida. Explicam Pedro Pires *et al.* (2014, p. 2) que

Por isso a ação predatória da humanidade não poderia ser simplesmente solucionada por mudanças no paradigma tecnológico, mas no comportamental. Como consequência dessa perspectiva crítica, uma vasta área de contribuições surgiu com o objetivo de explicar o que seriam os valores ambientais ou ecocêntricos.

Alguns países têm adotado medidas alternativas em relação ao modelo de constituição, voltadas à visão de cultura ecocêntrica, em que os animais e a natureza são dotados de direitos e dignidade assim como o homem, e, nesse caso, igualam-se perante as supostas classificações hierárquicas. Afirmar Ingunza (2017, p. 34) que “La Constitución de Ecuador concede importancia e interés a lo natural, a la naturaleza, el derecho al buen vivir, el derecho al agua y alimentación, entre otros derechos”. Em suas escritas, a autora explicita, ainda, que não só a constituição do Equador, mas também a da Bolívia, constituiu-se sob essa visão.

Reconhecendo os direitos da natureza ligados à cultura do Bem Viver, os planos de governo de países como Equador (*Buen Vivir*) e Bolívia (*Vivir Bien*) adotaram seu modelo político pautado na visão ecocêntrica, a qual representa o modo de vida e pensamento de boa parte dos povos tradicionais latino-americanos.

Pela tradução, o conceito seria melhor representado como “bom viver”, todavia, o termo “bem viver” vem sendo utilizado há alguns anos por movimentos sociais brasileiros (ACOSTA, 2016). O Bem Viver abrange uma gama de conceitos já existentes e que permeiam o modo de vida humano com uma visão ecocêntrica que já esteve estruturada, fragmentou-se e hoje retoma com novas formas e adaptada ao modo de vida atual.

[...] o Bem Viver é uma filosofia em construção, e universal, que parte da cosmologia e do modo de vida ameríndio, mas que está presente nas mais diversas culturas. Está entre nós, no Brasil, com o teko porã dos guaranis. Também está na ética e na filosofia africana do ubuntu – “eu sou porque nós somos”. [...] Está no fazer solidário do povo, nos mutirões em vilas, favelas ou comunidades rurais e na minga ou mika andina. Está presente na roda de samba, na roda de capoeira, no jongo, nas cirandas e no candomblé. (ACOSTA, 2016, p. 14).

Esse conceito nos apresenta um novo modo de vida. São visões que sempre existiram, mas que ressurgem por grupos marginalizados, excluídos e explorados e que buscam construir um modo de vida baseado nos Direitos Humanos e nos Direitos da Natureza, de forma que não sejam vistas como desenvolvimento apenas as pautas econômicas.

O Papel da Geografia enquanto agente de Educação Ambiental

O ensino da Geografia consiste em analisar as relações que o ser humano estabelece com o meio, ou seja, toda a dinâmica social responsável pelas

alterações no ambiente e suas composições. Pautando-se nas afirmações de Guimarães *et al.* (2013), a Geografia não conseguiu superar suas ambiguidades. Ela é dividida em várias disciplinas, que se estruturam em duas grandes vertentes, as quais se contradizem e complementam-se: a Geografia Física, que está ligada às Ciências da Natureza, e a Geografia Humana, ligada às Ciências Humanas. Entretanto, ambas se correlacionam constantemente.

O objeto de estudo no ensino da Geografia consiste na própria configuração do espaço geográfico, ou seja, o homem e o meio em que vive. Os principais conceitos da Geografia na educação se estruturam nas normas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), elaborados pelo Ministério da Educação (MEC). Nesse documento consta a seguinte definição:

O conjunto indissociável de sistemas de objetos (redes técnicas, prédios, ruas) e de sistemas de ações (organização do trabalho, produção, circulação, consumo de mercadorias, relações familiares e cotidianas), que procura revelar as práticas sociais dos diferentes grupos que nele produzem, lutam, sonham, vivem e fazem a vida caminhar. Nunca o espaço do homem foi tão importante para o desenvolvimento da história. Por isso, a Geografia é a ciência do presente, ou seja, é inspirada na realidade contemporânea. (BRASIL, 1990, p. 30).

Esse registro também pauta que o objetivo da disciplina de Geografia é contribuir para o esclarecimento da dinâmica funcional do mundo em que vivemos, da apropriação e organização dos espaços pelo homem, em seus arranjos econômicos e valores sociais e culturais que são construídos historicamente.

É nessa concepção que o ensino da Geografia se encontra atrelado à Educação Ambiental, tendo essa abordagem o papel fundamental de analisar os benefícios e as consequências da relação estabelecida entre a humanidade e o meio. Aponta Oliveira (2007) que o processo de ensino e aprendizagem

se estabelece no diálogo, em que o sujeito, por suas múltiplas compreensões, interpreta e está envolvido por seu horizonte histórico. O mesmo autor (2007, p. 28) afirma também que, “[...] neste ponto, a educação ambiental aguça as sensibilidades para uma leitura do mundo a partir do ponto de vista ambiental e a aprendizagem é mediadora da construção social de novas sensibilidades”.

Porém, a abordagem da EA nas escolas se encontra restringida quanto aos reais problemas enfrentados. Pereira, Dias e Spironello (2015) explicitam que os problemas ambientais emergentes eram e são relegados ao meio físico apenas, e que a educação escolar como consequência dessas diretrizes, concepções e dos tratados políticos de gestão enxerga e trata a EA somente como sinônimo de problemas ecológicos.

Com base em uma pesquisa desenvolvida pelos autores acima citados, nos livros didáticos de Geografia, no que se refere à abordagem da EA em diferentes épocas, constatou-se uma diferença na aplicação de conceitos. Nos livros didáticos analisados referente às datas de 1986 e 1991, o foco em relação aos impactos ambientais é visto como uma consequência do chamado “desenvolvimento”, que é associado diretamente à economia, cujo diálogo perdura em afirmações do tipo “[...] é o preço do progresso” (PEREIRA; DIAS; SPIRONELLO, 2015, p. 29).

Nos livros didáticos dos anos 2003, 2006 e 2012 foi que as discussões referentes aos assuntos de cunho ambiental passaram a ser debatidas e consideradas mais abrangentes, ganhando espaço, aos poucos, questões raciais, causas da urbanização desenfreada e de migrações, etc. (PEREIRA; DIAS; SPIRONELLO, 2015).

Díaz (2002) aponta que a EA perpassa por três paradigmas de complexidade: a tecnosfera, a biosfera e a sociosfera, estando as três intrinsecamente relacionadas, sendo o todo complexo a verdadeira dimensão dos problemas ambientais. E é nesse sentido que a abordagem da EA deve proporcionar um panorama ampliado da noção ambiental.

Diante do exposto, a ética ecocêntrica é fundamental nesse processo educativo de sensibilização ambiental, pois esse aspecto leva à compreensão

do sujeito em relação ao todo que o cerca e, a partir disso, à interconexão entre todos os elementos e as interações que ali se constituem, com o objetivo de enaltecer um paradigma de sociedade sustentável na promoção do bem-estar e de fomentar a ecossocioeconomia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Geografia está amplamente associado às questões ambientais nas dimensões da Geografia Física e Humana e, nesse aspecto, acompanha as correntes de pensamento da Geografia Crítica e Ambiental, que se correlacionam e embasam esses estudos.

Os problemas ambientais não se evidenciam apenas no meio físico, mas também no modo de pensar-se enquanto ser humano, e é nesse cenário que emerge também a urgência das discussões a respeito do meio ambiente, tendo em vista a necessidade de sensibilizar cada indivíduo agente modificador do espaço geográfico.

Nesse sentido, o presente capítulo apresentou uma proposta de abordagem de ensino baseada na visão ecocêntrica, em que a natureza se torna indissociável do sujeito, o qual se percebe como fator individual, mas parte de um todo que o compõe e consciente de que cada ação molda uma nova característica espacial.

Sendo o ecocentrismo uma visão que sugere a percepção da inter-relação entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais, buscando novas alternativas para repensar-se o conceito de desenvolvimento, a disciplina de Geografia tem o papel significativo de evidenciar os inúmeros fragmentos que se correlacionam e compõem o objeto de estudo, pautando a questão ambiental não só como fenômenos ecológicos, mas tecnológicos e sociais.

REFERÊNCIAS

ABREU, I. de S.; BUSSINGUER, E. C. de A. Antropocentrismo, Ecocentrismo e Holismo: Uma breve análise das Escolas de Pensamento Ambiental. **Derecho y Cambio Social**, [S.l.], p. 1-11, 2013. Disponível em: https://www.derechoycambiosocial.com/revista034/escolas_de_pensamento_ambiental.pdf. Acesso em: 24 maio 2019.

ACOSTA, A. **O Bem Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, 2016. 264 p.

BOFF, L. **Ecologia**: grito da Terra, grito dos pobres: dignidade e direitos da Mãe Terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 47 p. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_05.10.1988/CON1988.pdf. Acesso em: 09 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Filosofia. Brasília, DF: MEC, 1990, p. 30.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm#:~:text=L9795&text=LEI%20No%209.795%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201999.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 09 ago. 2019.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 1996.

CORRÊA, V. **Capitalcracia**: A crise como exploração e degradação. Florianópolis: Editoria em Debate, 2012. 576 p.

CZAPSKI, S. **Os Diferentes Matizes da Educação Ambiental no Brasil 1997-2007**. 2. ed. Brasília: Departamento de Educação Ambiental, 2008. 290 p.

DÍAZ, A. P. **Educação ambiental como projeto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 168 p.

DINIZ, C. R.; SILVA, I. B. da. **O método dialético e suas possibilidades reflexivas**: aula 05. 21. ed. Campina Grande: UEPB/UFRN, 2008. 26 p.

ESCOBAR, A. O lugar da natureza e a natureza do lugar: globalização ou pós-desenvolvimento? *In*: LANDER, E. (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais – perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: CLACSO, 2005, p. 69-86.

GUIMARÃES, R. B.; LEAL, C. A.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K.; SCHLÜNZEN, E. T. M. (orgs.). **Geografia**: Coleção Temas de Formação. Vol. 2 São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. 527 p. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/141302/1/unesp_nead_redefinir_ebook_geografia_libras_legendas.pdf. Acesso em: 24 maio 2019.

INGUNZA, B. F. Protección jurídica y respeto al animal: Una perspectiva a nivel de las constituciones de Europa y Latinoamérica. **Sapere Revista Virtual**, Lima, p. 1-37, jun. 2017.

ISERHARDT, P. M.; PEREIRA, L. P.; MACHADO, E.; BONELLA, S. D. Consciência Ambiental: a melhor forma de sobrevivência. *In*: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PUCRS, 10., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 2009, p. 2493-2495.

MONTIBELLER, G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável**. 1999. 226f. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81183/137926.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 jun. 2019.

OLIVEIRA, W. C. de. **A contribuição da Geografia para a Educação Ambiental**: as relações entre a sociedade e a natureza no Distrito Federal. 2007.

120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

PEREIRA, A. W.; DIAS, G. K.; SPIRONELLO, R. L. A Educação Ambiental, o ensino da Geografia e a Escola: (Re) discutindo algumas (in)certezas cotidianas. **Educação & Ambiente**, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 28-48, 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/5816>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PIRES, B. S.; OLIVEIRA, C. L. de; BARBOSA, G. L.; CARVALHOSA, G. S.; BARATA, J. P. B.; VARGENS, M. M. F.; REIS, M. V.; SILVEIRA, R. P. **Educação Ambiental: Conceitos e práticas na gestão ambiental pública**. Rio de Janeiro: Gerência de Informação e Acervo Técnico, 2014. 52 p.

PIRES, P.; RIBAS JUNIOR, R. de C.; LEMOS, D. C. L.; FIGUEIRAS, A. Ecocentrismo e Comportamento: revisão da literatura em valores ambientais. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 19, n. 4, p. 611-620, dez. 2014.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez, 1995. 87 p.

ROLLA, F. G. **Ética Ambiental: principais perspectivas teóricas e a relação homem-natureza**. 2010. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SALVADOR, D. S. C. O. A Geografia e o método dialético. **Sociedade e Território**, Natal, v. 24, n. 1, p. 97-104, 01 jun. 2012.

SAMPAIO, C. A. C.; ALCÂNTARA, L. C. S.; MANTOVANELI JUNIOR, O.; BARRETO, W. de S.; FEUSER, S.; GARCIA, M.; GRIMM, I. J. Bom viver: construção de um referencial teórico entre a visão latino-americana e a global. *In*: COSTA, R. S. da; DIAS, T. **Debates Interdisciplinares VIII**. Palhoça: Ed. Unisul, 2017. 305 p.

SANTOS, A. D. dos; GAMA, A. M. C. de F.; FARIA, A. A. C. **Metodologias Participativas**: caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais. São Paulo: Peirópolis, 2005. 93 p.

SANTOS, M. **Técnica Espaço Tempo**: globalização e meio técnico-científico informacional. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1997. 190 p.

SENE, E. de. **Globalização e espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 2003. 174 p.

CAPÍTULO 12

O PERTENCIMENTO E A LUGARIDADE DOS PESCADORES ARTESANAIS NA CONTEMPORANEIDADE QUE DESAFIA SUA EXISTÊNCIA

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus12](http://dx.doi.org/10.18616/plansus12)

Felipe da Silva Justo

Cláudia da Silva Cousin

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A pergunta direcionadora desta reflexão pautar-se-á em revisão bibliográfica, buscando questionar e reforçar pontos abordados acerca da lugaridade e do pertencimento no que concerne às Colônias de Pescadores e à sua situação na atual conjuntura que se desenrola no Brasil. Assim, em um primeiro momento, descrever-se-á, sucintamente, a historicidade das Colônias de Pescadores no Brasil, a forma como desprenderam-se das amarras governamentais e sua atual situação.

No segundo momento, observar-se-á o modo como o avanço das ideias neoliberais e suas políticas de austeridade socioeconômica afetam o grupo. A situação que se desdobrará exigirá dos sujeitos aqui descritos ações de resistência para a garantia dos direitos adquiridos, bem como a luta por novas demandas, o que deve ocorrer em breve, sob pena de perder-se o que já foi conquistado. Denota-se a imprescindível necessidade de que as Colônias de Pescadores, assim como as demais associações e os sindicatos, percebam a sua situação, compreendendo os riscos e questionamentos oriundos de seus membros, da sociedade e do Estado, que podem decidir o desfecho de suas existências. Os riscos que essas políticas neoliberais representam, observadamente, visam as comunidades tradicionais como pescadores artesanais, foco deste capítulo, mas alcançam também outras classes e grupos, como agricultores, seringueiros, entre os demais elencados nos incisos I a XXIX do § 2º do artigo 4º do Decreto nº 8.750/16 (BRASIL, 2016).

No fim, em um terceiro momento, ocorre a propositura de um diálogo pontual, permeado pelas compreensões advindas da Educação Ambiental, em que se questiona qual é, nessa conjuntura, o pertencimento e o lugar de ação dessas entidades representativas de classe, bem como os posicionamentos que poderão adotar, observando suas origens estatais e momentos de aparelhamento, como ocorrido em situações que serão demonstradas. Salientamos a importância dessas reflexões devidamente respaldadas nas perspectivas da Educação Ambiental a fim de alcançar-se a consolidação de frentes de ante-

paro aos desafios que surgem e visam à fragilidade dessas instituições representativas. Com o enfraquecimento e a perda da identidade entre os sujeitos – pescadores artesanais e a associação –, o que resulta, como dito anteriormente, são prejuízos socioeconômicos às populações representadas, que poderão não conseguir resistir aos desmontes e aos avanços do capitalismo selvagem.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica, que versa acerca da análise do atual contexto de lugaridade e pertencimento dos pescadores e pescadoras artesanais. A revisão se baseia em obras de autores que tratam a questão em âmbito nacional e em autores que se baseiam nas perspectivas visualizadas nas cidades situadas no estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande e São José do Norte –, sob o impacto direto das transformações sociais, urbanas, turísticas e econômicas que estão ocorrendo, motivadas pelo avanço do capital. O respaldo é baseado nas perspectivas da Educação Ambiental a fim de questionar-se e propor frentes de anteparo aos desafios que surgem e visam ao enfraquecimento e à extinção da atividade de subsistência desse grupo.

AS COLÔNIAS DE PESCA NO BRASIL

Os primeiros sindicatos surgiram como uma forma de os trabalhadores lutarem por salários dignos, assim como pelo direito ao décimo terceiro, às férias remuneradas, às condições e jornadas dignas de trabalho, ao pagamento de horas extras justas, à aposentadoria e idade mínima para a contratação, bem como para pressionar o Estado a exercer o papel de fiscal e regulador dessas atividades. Sendo assim,

Para cumprir esse papel, os sindicatos se tornam centros organizadores dos assalariados, focos de resistência à exploração capitalista. Num primeiro momento, eles vão congregiar os operários das oficinas e das fábricas, os que produzem diretamente as riquezas – o setor dinâmico da sociedade capitalista. Posteriormente, com o desenvolvi-

mento do próprio sistema, eles se generalizam, atingindo outros setores econômicos. (BORGES, 2006, p. 2).

E as Colônias possuíam suas fundações motivadas com o intuito de manter-se um controle social sobre os pescadores e utilizar-se dos saberes advindos dessa labuta. Conforme Moraes (2001), dois fatores se destacaram para que fosse designada essa ação por parte da Marinha de Guerra, para quem

As primeiras colônias de pescadores do Brasil foram fundadas a partir de 1919, e foi levado a cabo pela Marinha de Guerra. Dois grandes fatores contribuíram para essa investida do Estado: primeiro, o país começou o século XX importando peixes, apesar de possuir um vasto litoral e uma diversidade de águas interiores; segundo, após a primeira guerra mundial, aumentou o interesse do Estado em defender a costa brasileira. O discurso instituído para fundar as colônias baseou-se na defesa nacional, pois ninguém melhor do que os pescadores, empiricamente conhecera *[sic]* os “segredos” do mar. O lema adotado pela Marinha para a fundação das colônias de pescadores foi: Pátria e Dever, evidenciando o pensamento positivista. (MORAES, 2001, p. 1).

Cumprir observar que essas colônias, inicialmente, foram formadas para fornecer mão de obra e a integração dessas comunidades com a Federação, assim como povoar essas áreas e garantir a soberania nacional, bem como manter controle sobre os recursos marinhos, impedindo o acesso de outras nações no litoral nacional. Como atendia aos interesses do Governo Federal, os pescadores foram organizados estrategicamente em colônias, com o apoio de um Estado assistencialista e paternalista, de forma a conquistar os pescadores, visando utilizar seus conhecimentos sobre as regiões marítimas em caso de guerra. Entretanto, aos pescadores não foi permitida, inicialmente, a sua identificação como uma categoria profissional, pois não poderiam fazer parte de sindicatos. A regulamentação de sua atividade ora estava atrelada ao Ministério da Agricultura, ora ao Ministério da Marinha.

Com o advento da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), no que tange à conquista dos direitos sociais, os pescadores artesanais alcançaram o direito ao benefício do seguro-desemprego nos períodos de defeso, quando a pesca está proibida, bem como as associações e as colônias passaram a receber um tratamento alçado em maiores garantias jurídicas em suas atuações, agora equiparadas aos sindicatos dos trabalhadores rurais:

Art. 8º É livre a associação profissional ou sindical, observado o seguinte:

I - a lei não poderá exigir autorização do Estado para a fundação de sindicato, ressalvado o registro no órgão competente, vedadas ao Poder Público a interferência e a intervenção na organização sindical;

II - é vedada a criação de mais de uma organização sindical, em qualquer grau, representativa de categoria profissional ou econômica, na mesma base territorial, que será definida pelos trabalhadores ou empregadores interessados, não podendo ser inferior à área de um Município;

III - ao sindicato cabe a defesa dos direitos e interesses coletivos ou individuais da categoria, inclusive em questões judiciais ou administrativas;

[...] Parágrafo único. As disposições deste artigo aplicam-se à organização de sindicatos rurais e de colônias de pescadores, atendidas as condições que a lei estabelecer. (BRASIL, 1988, n.p.).

Todavia, foi necessária a adequada regulamentação de tal garantia, que veio a ocorrer tão somente em 2008, com a Lei nº 11.699 (BRASIL, 2008), que equipara as colônias e as associações ao *status* de sindicatos, como bem exemplificado no artigo 1º dessa legislação:

Art. 1º As Colônias de Pescadores, as Federações Estaduais e a Confederação Nacional dos Pescadores ficam reconhecidas como órgãos de classe dos trabalhadores do setor artesanal da pesca, com forma e nature-

za jurídica próprias, obedecendo ao princípio da livre organização previsto no art. 8º da Constituição Federal. (BRASIL, 2008, n.p.).

Compreende-se que, após a Constituinte de 1988, as associações que já atuavam em prol de seus associados, mesmo durante os períodos do Regime Militar, passaram a gozar das devidas garantias constitucionais, imprescindíveis para a sua plena atuação e luta pela garantia dos direitos de seus associados. No entanto, com o advento dos desmontes institucionais, os pescadores artesanais necessitam da consolidação de uma coletividade fortalecida e alinhada para que possam resistir aos avanços e desafios da contemporaneidade e assim subsistir e sobreviver neste modelo de sociedade que se desvela.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS DESAFIOS À COMUNIDADE DE PESCADORES ARTESANAIS ANTE OS DESAFIOS DO NEOLIBERALISMO

A utilização da via democrática de forma a fortalecer as práticas neoliberais de desamparo das camadas mais fragilizadas da população tem sido uma constante nos últimos anos e, em especial, após a eleição de 2018, cuja maioria dos representantes da população eleitos pelo voto popular defendem as demandas neoliberais do capitalismo sob argumentos “virtuosos”.

A implementação dessas propostas, principalmente por aqueles que mais sofrerão seus impactos, decorre principalmente da falta de informação/conhecimento da real magnitude do alcance que tais propostas trarão à sociedade. O êxodo e o abandono dos segurados especiais que atuam em suas respectivas searas laborativas como agricultores e pescadores artesanais farão com que aumente ainda mais os fluxos migratórios, a miséria nas zonas urbanas, o desemprego e os problemas econômicos advindos de tal situação.

A escusa ao necessário compromisso de elaborar-se um programa especial para impedir as irregularidades na concessão de benefícios previdenciários demonstra a capacidade das práticas neoliberais de usar-se da

via democrática para dificultar ainda mais o acesso da massa da população aos direitos sociais.

Muitos não conhecem sequer uma parcela dos seus direitos, entendendo menos ainda dos danos que tais afrontas causadas pelo desmonte estatal irá causar de fato nas suas rotinas diárias. Loureiro (2019, p. 81) muito bem esclarece tal situação ao dizer que

[...] vivemos a partir de 2016, 2019, uma “onda” de retrocessos no âmbito dos direitos de cidadania e nas políticas ambientais, com o avanço de forças sociais de extrema direita. Particularmente naquilo que diz respeito à questão ambiental, a retirada ou flexibilização de instrumentos de regulação estatal, a liberação de atividades extrativistas e do agronegócio em áreas protegidas e territórios indígenas e quilombolas (vistas como improdutivas para o capital), e a redução de direitos trabalhistas, virou uma exigência para a realização de seu projeto político.

Portanto, é imprescindível que se consolide esse enfrentamento em que se sustenta ser

[...] necessária e urgente a consolidação de fortalecimento das associações, sindicatos e demais órgãos que protejam a atividade de subsistência desenvolvida pelos pescadores artesanais. Esse fortalecimento é essencial para que se alcance uma consciência coletiva nesses indivíduos, no intuito de que compreendam a sua importância nesse meio, assim como entendam que são frágeis e somente com uma coletividade alinhada para resistir aos avanços e desafios da contemporaneidade poderão subsistir e sobreviver.

A integração da comunidade, fomentada por uma associação fortalecida, permite que se alcance um maior impacto nas demandas requeridas junto das organizações públicas [...]. (JUSTO; AMORIM, 2019, p. 11).

Compreende-se ser necessário um enfrentamento aos desafios do neoliberalismo, que ameaçam a existência das comunidades de pescadores artesanais, e, para tal, que se alcance a efetivação de uma Educação Ambiental crítica, ética e política diante dos desafios impostos pelo modelo de sociedade que se consolida globalmente, que direciona e busca coordenar os interesses dos indivíduos, de forma a fazer necessário que “[...] *la sociedad debe comprometerse en el vasto proyecto colectivo de la innovación ecosocial, participando para proponer alternativas*” (SAUVÉ, 2012, p. 22).

Isso se compreende imprescindível por causa dos avanços do discurso do desenvolvimento sustentável, que compele países a tolerarem situações de fragilização social, ética e ambiental, desde que se garanta a arrecadação de tributos. Sauv   (2012, p. 20) postula que “[...] *en todos lados del mundo estamos confrontados a este tipo de proyectos impuestos que determinan el desarrollo del país. Para luchar contra estas dinâmicas invasivas, necesitamos promover la ecociudadan  a*”.

Assim, a ecociudadania possui uma importância para a integra  o das comunidades, em um objetivo comum, que    encontrar alternativas viáveis ao discurso desonesto do desenvolvimento sustentável. Desse modo, “[...] *la sociedad debe comprometerse en el vasto proyecto colectivo de la innovación eco-social, participando para proponer alternativas*” (SAUVÉ, 2012, p. 22).

Observadamente,    necessário que se desenvolvam as três dimensões da Educa  o Ambiental nos seus vieses críticos,   ticos e políticos, consolidando-se os objetivos dela, conforme exposto por Sauv   (2012, p. 25), de que sejam

[...] *la red de relaciones entre las personas, sus grupos sociales y el ambiente, considerando el ambiente como el conjunto de realidades socioecol  gicas. En este sentido, la EA incluye todas las formas de educación que tienen que ver con la relación con el ambiente, como por ejemplo la educación para la conservación, la salud ambiental, la ecociudadan  a y otras.*

Posto tal desenvolvimento, é – para além das relações de construção pessoal do indivíduo com os demais membros da sociedade e com o meio ambiente – uma interconexão entre essas três dimensões, que se encaixam e complementam-se. E é essa linha de atuação que se almeja alcançar para os pescadores e pescadoras artesanais. Atualmente, além das questões econômicas e ambientais, destaca-se o descaso dos entes governamentais para com esses homens e mulheres.

O PERTENCIMENTO DOS PESCADORES ARTESANAIS E A REPRESENTAÇÃO DE CLASSE, SOB O RESPALDO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Um dos fatídicos acontecimentos causados pela globalização é o extravasamento de algumas culturas e hábitos em detrimento de outros. Quer seja considerada um processo “natural” ou um instrumento de dominação, a globalização mercantilista dá ênfase em culturas que lhe são úteis para a construção e a manutenção do arquétipo de dominação, enquanto subjuga outras, e, no dizer de Anthony Smith (*apud* BERDOULAY; ENTREKIN, 2012, p. 45), a cultura que se tem hoje é “[...] sem contexto, uma verdadeira mistura de componentes disparatados tirados de toda parte e de parte alguma, conduzida pelos veículos modernos dos sistemas de comunicação mundiais”. Nesse sentido, questionamos se também não o faz com os lugares e comunidades, que podem ser construídos ou terem seus significados modificados ou até recriados.

Nessa senda, questiona-se a importância da Educação Ambiental para fim de respaldar a autonomia dos pescadores e pescadoras artesanais, com o intuito de que se fortaleça e não se perca a identidade da comunidade na qual se inserem.

O propósito da alegação se dá na necessária apropriação e no uso das ferramentas da globalização existentes para difundir e permitir que os saberes e a arte de viver desses sujeitos sejam não apenas preservados, mas também propagados para que outras associações dialoguem com e entre si, no sentido

de compartilharem saberes e organizarem agendas que se integrem. Essa fluidez que existe, na qual não se possui o mesmo vínculo de pertencimento, é um dos grandes riscos que as comunidades tradicionais enfrentam, especialmente por causa da cultura.

Assim, Santos (1996, p. 273) discute a relação entre cultura e lugar, especialmente após o advento da globalização, mostrando que cada lugar é, ao mesmo tempo, objeto de uma razão global e de uma razão local, convivendo dialeticamente. Ou seja, a cultura ganha sua dimensão material e simbólica na horizontalidade do lugar, todavia funde matrizes regionais, nacionais e globais.

Pode se observar o narrado por Berdoulay e Entrekin (2012, p. 98) quando salientam que “[...] esses atores parecem obedecer a lógicas determinadas não por eles próprios, como sujeitos, mas segundo os critérios de otimização do poder e do lucro [...]”, o que se retrata na atual situação vivida pelos pescadores e pescadoras artesanais da região. Esses atores perderam uma parcela da sua conexão com a sua atividade, deixando de protagonizar suas vivências, tão somente existindo como meros fantoches de interesses que lhes direcionam de um lado ao outro. A atual projeção de instalação de uma mineradora na cidade de São José do Norte, RS, no estuário da Lagoa dos Patos, é um desses eventos que causarão significativas alterações na percepção desses sujeitos quanto à sua experiência no local¹.

Teme-se que após a consolidação das atividades de mineração, com vultuosas ofertas de emprego e potencial aumento dos discursos de melhor qualidade de vida e projeção financeira, muitos pescadores que atualmente desempenham atividades laborais vinculadas à pesca artesanal passem a desenvolver atividades na empresa ou mesmo atividades conexas. Nesse sentido, perder-se-á a vinculação com a pesca artesanal, restando tão somente a memória dessa atividade e aqueles que não possuem o adequado e necessário para a nova atividade, pois não atendem ao exigido pelo mercado.

1 No ano de 2017, foi proposta pela iniciativa privada a exploração de minérios no município de São José do Norte, RS, passando pelo crivo dos órgãos ambientais e obtendo autorização inicial para estudos, o que, mesmo sob as críticas da população não foi suspensa até o presente momento. Até a corrente data (2019), não se consolidaram as atividades da empresa.

Assim, ocorrerá a perda de identidade e posterior perda de pertencimento ao local e à atividade de pesca, sendo que esses pescadores, cooptados pelo mercado exploratório, depois de espoliados de suas vivências e conexões, engrossarão a massa de excluídos após a partida dos grandes empreendimentos exploratórios.

Nesse sentido, questiona-se o pertencimento, que se origina de pertencer. Quem pertence está pertencendo a algo: passado, presente e futuro – um já posto, outro se consolidando e o último se alinhando aos anteriores. Nesse caminho, observa-se o que Sá (2005, p. 247) apresenta:

A ideologia individualista da cultura industrial capitalista moderna construiu uma representação da pessoa humana como um ser mecânico, desenraizado e desligado de seu contexto, que desconhece as relações que o tornam humano e ignora tudo que não esteja direta e imediatamente vinculado ao seu próprio interesse e bem-estar.

Essa comunidade, desprovida de vínculos com a terra e mar que lhe cerca, com o ar que respira e com os demais que coabitam o espaço, será alguém em si mesma, sem laços? Crê-se que não, mas ainda assim cada vez mais frágeis os laços que os conectam. E nessa perda de identidade Sá (2005, p. 247, grifo no original) alerta que “[...] a degradação socioambiental se traduz na perda dos saberes *práxicos* que sustentavam as relações de mútuo pertencimento entre o humano e o seu meio”. Conforme posto por Luz *et al.* (2019, p. 69),

Quando falamos sobre pesca artesanal, é evidente a forte ligação dessa atividade com o ambiente, a natureza. Existe uma intensidade nessa relação, na qual não é possível manter um controle humano sobre esses recursos naturais. [...]. Quando trabalhamos com a pesca artesanal, existem limitações, tais como condições das marés, redes utilizadas, clima e até mesmo dos cardumes.

O que é demonstrado, elucidativamente, por Diegues (1994, p. 79, grifos no original):

As culturas e sociedades tradicionais se caracterizam pela:

a) dependência e até simbiose com a natureza, os ciclos naturais e os recursos naturais renováveis a partir do qual se constroem *[sic]* um “modo de vida”;

b) conhecimento aprofundado da natureza e de seus ciclos que se reflete na elaboração de estratégias de uso e de manejo dos recursos naturais. Esse conhecimento é transferido de geração em geração por via oral;

c) noção de “território” ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente;

[...]

l) auto-identificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras.

Ressaltem-se as formas de pertencimento e conexão entre os sujeitos, como exposto por Diegues (1994, p. 79, grifos no original) ao dizer que “[...] um dos critérios mais importantes para a definição de ‘culturas’ ou ‘populações’ tradicionais, além do modo de vida, é, sem dúvida, o ‘reconhecer-se’ como pertencente àquele grupo social particular”.

É desse modo que se consolida, conforme Sá (2005, p. 249), o “[...] fundamento da comunidade em laços pessoais de reconhecimento mútuo e no sentimento de adesão a princípios e visões de mundo comuns, que fazem com que as pessoas se sintam participantes de um espaço-tempo (origem e território) comum [...]” e, assim, “[...] nesta vertente, o sentido de pertencimento é sublinhado como uma capacidade humana de empatia entre subjetividades [...]”, sendo que “[...] é nela que a cultura reproduz em cada sujeito a complexidade social, ao mesmo tempo em que neles se transforma”. Isso se destaca de tal forma que “[...] a nova base organizacional trazida pela cultura se inscreve e se veicula por meio da linguagem e da comunicação” (SÁ, 2005, p. 252).

Se a cultura é o novo local onde as sociedades se manifestam e perpetuam suas ideias, como garantir que as culturas menos destacadas pelo poderio econômico se mantenham vivas, férteis? Tal questionamento pode ser pessoal: saberes que se aprendem em uma infância rural residem e resistem com o sujeito que os vivenciou, possibilitando-lhe conhecer qual árvore é adequada para a confecção de cabos, mourões ou móveis, até quais podem ser escaladas em segurança sem que os galhos se esgacem ou quebrem. Uma pessoa que vive no perímetro urbano possuirá saberes acerca da cidade onde reside, dos locais seguros para lazer, para compras, bem como a capacidade de deslocar-se entre os bairros com facilidade e rapidez. Saberes que estão nas memórias, ali se findarão, caso não sejam reproduzidos para outrem. Chaveiro (2014, p. 250) pondera tal ideia, dizendo que,

[...] com efeito, o corpo é a propriedade pela qual o sujeito pode fundar a sua extrema singularidade, registrar na carne a sua história na linha de contato e de interseção com a história do mundo e dos lugares [...] peça de sentido para colher a propriedade das coisas e para afetá-las com a percepção e com a ação, recurso de estranhamento no tempo e de realização temporal no encontro com o outro, figura de interferência, de gozo – e de descoberta.

De tal raciocínio, Chaveiro (2014) diz que os lugares também produzem e armazenam memórias, mas se pode dizer que cada sujeito, tal qual uma chave, alcançará memórias distintas dado o seu contato e vínculo com o lugar. O pertencimento pela memória é deveras subjetivo, com particularidades específicas de sujeito para sujeito. Retornando ao raciocínio da intervenção do poderio econômico nas construções de pertencimento pela cultura, linguagem, lugares e não lugares, faz-se necessário garantir que as culturas das populações tradicionais sejam preservadas. Tal proteção deve incluir seus corpos e os lugares onde estão (r)existindo.

Nesse sentido, importa uma Educação Ambiental crítica ao modelo de desenvolvimento vigente, que objetiva unificar culturas, linguagens e saberes,

não visando à facilidade de propagação dos ideais consumeristas nem esquecendo ou deliberadamente visando tornar esquecidos e silenciados tais sujeitos e seus corpos, saberes e memórias. Esse projeto é costumeiramente acobertado pelos discursos progressistas quando se remove uma população indígena do seu território para a construção de uma rodovia ou hidrelétrica, ou quando os efeitos de tais modificações alcançam e impactam a maneira desses indivíduos viverem. Tal fato também se aplica nas demais populações tradicionais, como os pescadores artesanais, as comunidades quilombolas e os agricultores familiares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca é um exercício de resistência, uma labuta diária pela sobrevivência, um processo ainda primitivo em um mundo tão tecnológico. Não há razões nem motivos para que se concorde com as políticas de precarização e de fragilização das condições de vida dos pescadores e das pescadoras. Portanto, importante e necessário buscar conscientizar essa população para que compreendam seus problemas, suas necessidades e que lhes seja possível reconhecer uma situação de opressão e alienação, a qual, muitas vezes, não é percebida, até que se torne insustentável. Essa conscientização é um movimento de despertar individual e coletivo, uma possibilidade de mobilização social.

Por certo, não é um caminho simples, muito menos fácil propor buscar questionar o sono de quem não consegue se perceber dormindo, o que exige, como já dito, uma construção e mobilização do individual para o coletivo. Mas a faísca pode e deve ser acesa, mantida vívida. As associações, ressalvadas as possíveis críticas, efetuam um importante papel, conectando os pescadores e permitindo que eles consigam se manter regulares e cientes dos acontecimentos políticos e legislativos.

Mas, por certo, ainda não é o suficiente, Nesse aspecto, a ecocidadania e a Educação Ambiental podem fomentar esse anteparo às instituições que buscam proteger os pescadores artesanais, para além de uma vinculação pecuniária ou sindical, de contraprestação de serviço, mas desenvolvendo o pertencimento

da comunidade na associação para que esses sujeitos se representem e sintam-se devidamente representados, compreendendo o que isso representa na atual conjuntura que se desenrola no Brasil e mundo.

Somente uma Educação Ambiental crítica e transformadora permitirá o alcance dessa ecocidadania em sua efetivação plena para que se consolide esse enfrentamento e resistência, contrapondo as comunidades aos efeitos da globalização, do neoliberalismo e dos demais desafios que se descortinam com o avanço do capital e seus danos, sejam ambientais, sociais ou econômicos. Juntos, assimilando na prática o conceito de pertencimento, os membros das comunidades podem persistir, resistir.

Isso porque a comunidade e os sujeitos necessitam despertar a consciência de classe para que o pertencimento e a representação se manifestem e então venham a consolidar-se no íntimo de cada homem e mulher. Na realidade, é por meio de uma atividade educadora que se possibilitará o crescimento ou o surgimento de uma percepção sobre o que se manifesta no meio, de forma que assim cada sujeito impulse o coletivo e o coletivo questione o sujeito, com o intuito de consolidar-se ou de formalizar o pertencimento a uma comunidade que represente, com ou sem entidade de classe, a colônia ou a associação.

Tais organizações serão resultantes da atividade da comunidade, e não o inverso. Portanto, para que se alcance a representatividade, ela deve ser oriunda dos pescadores e das pescadoras artesanais, nativos/as em sua origem, sem imposições ou suposições, mas se não for assim, ocorrerá novamente o que o Estado já fez com a instituição das Colônias de Pesca: forçar a classe a submeter-se, enquanto deveriam se subverter.

REFERÊNCIAS

BERDOULAY, V.; ENTRIKIN, J. N. Lugar e Sujeito: Perspectivas teóricas. *In*: MARANDOLA JUNIOR, E.; HOLZER, W.; OLIVEIRA, L. de (Orgs). **Qual o Espaço do Lugar?** São Paulo: Perspectiva, 2012, p. 93-116.

BORGES, A. Origem e papel dos sindicatos. *In*: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA – CONTAG. **I Módulo do Curso Centralizado de Formação Política**: Escola Nacional de Formação da CONTAG – ENFOC. Brasília, DF: CONTAG, 2006.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.

BRASIL. Decreto nº 8.750, de 9 de maio de 2016. Institui o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 de maio de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8750.htm#art20. Acesso em: 26 jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.699, de 13 de junho de 2008. Dispõe sobre as Colônias, Federações e Confederação Nacional dos Pescadores, regulamentando o parágrafo único do art. 8o da Constituição Federal e revoga dispositivo do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 de junho de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11699.htm. Acesso em: 10 jul. 2019.

CHAVEIRO, E. F. Aproximações fenomenológicas e existenciais: Corporeidade e lugar: elos da produção da existência. *In*: MARANDOLA JUNIOR, E.; HOLZER, W.; OLIVEIRA, L. (orgs.). **Qual o espaço do lugar?:** geografia, epistemologia, fenomenologia. São Paulo: Perspectiva, 2014.

DIEGUES, A. C. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: NUPAUB/USP, 1994.

JUSTO, F. da S.; AMORIM, F. V. Aproximações entre legislação, pesca artesanal e educação ambiental. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, [S.l.], abr. 2019. Disponível em <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/04/legislacao-pesca-educacion.html>. Acesso em: 05 maio 2019.

LOUREIRO, C. F. B. Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 79-95, maio 2019. ISSN 1517-1256. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8954/5811>. Acesso em: 17 out. 2019. doi:<https://doi.org/10.14295/remea.v36i1.8954>.

LUZ, C. da; BIZ, L. dos S.; AGUIAR, L. de O.; ARAÚJO, V. R. N. de; MENEZES, C. T. B. de; CITADINI-ZANETTE, V. Conflitos Socioeconômicos Relacionados à Pesca da Comunidade do Farol de Santa Marta - SC/Brasil. **Tecnologia e Ambiente**, [S.l.], v. 25, p. 59-70, out. 2019. ISSN 2358-9426. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/tecnoambiente/article/view/5405/4791>. Acesso em: 15 out. 2019.

MORAES, S. C. Colônias de pescadores e a luta pela cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 10., 2001, Fortaleza. **Programas e Resumos...** Fortaleza: SBS, 2001, p. 91. Disponível em: http://www.universidadenova.ufba.br/twiki/pub/MarSol/ItemAcervo14/Col%F4nias_de_Pescadores_e_Luta_Cidadania.rtf. Acesso em: 17 dez. 2018.

SÁ, L. M. Pertencimento. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (org.). **Encontro e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, DF: MMA/Diretoria de Educação Ambiental, 2005, p. 247-256. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/encontros.pdf. Acesso em: 17 dez. 2018.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SAUVÉ, L. Cruzar las dimensiones crítica, ética y política de la educación ambiental: hacia una ecociudadanía. In: ENCUESTRO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO HUMANO SUSTENTABLE, 4., 2012, Montevideo. **Apuntes 2012**. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura, 2012, p. 19-38.

CAPÍTULO 13

PATRIMÔNIO, TURISMO E PERTENCIMENTO: IDENTIDADES RETRATADAS NA SIERRA DE FRANCIA, ESPANHA

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus13](http://dx.doi.org/10.18616/plansus13)

Adilson Tadeu Basquerote

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea passa por significativas transformações no modo de vida e nas formas de organização social. Nesse cenário, distintas formas de relações sociais se estabelecem e promovem a intensificação das redes de sociabilidade que acarretam transformações culturais em um ritmo acelerado as quais tendem a ocasionar a padronização e a homogeneização cultural. Nessa direção, Hall (2004, p. 75) menciona que

Quanto mais a vida social se torna mediada pelo mercado global de estilos, lugares e imagens, pelas viagens internacionais, pelas imagens da mídia e pelos sistemas de comunicação globalmente interligados, mais as identidades se tornam desvinculadas – desalojadas – de tempos, lugares, histórias e tradições específicos e parecem “flutuar livremente”.

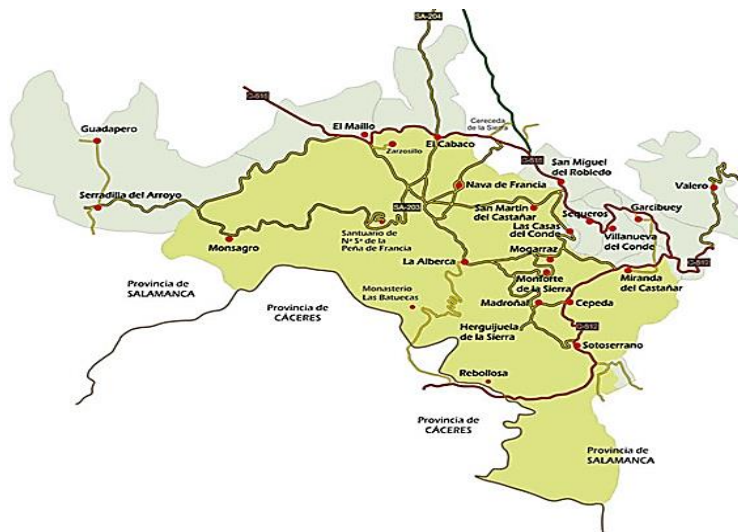
De forma oposta, intensificam-se discursos que valorizam a diversidade cultural e natural dos lugares e de suas populações, originando tendências que valorizam e exprimem suas particularidades históricas, sociais, culturais e naturais. Em consonância com essa tendência, distintos lugares buscaram potencializar seus recursos naturais, sociais e culturais como ativos para estratégias de desenvolvimento, ancoradas na criação e reconstrução de sua própria identidade. Destarte, coaduna-se à concepção de identidade territorial e de pertencimento expressas por Raffestin (1993, p. 144),

Entende-se que as relações de identidade e pertencimento ao lugar são mescladas no processo de apropriação e territorialização do espaço. Isto é possível quando os sujeitos desenvolvem, neste local, valores atrelados aos seus sentimentos e à sua identidade cultural e simbólica, recriando o espaço onde vive ao qual se identificam e se sentem pertencer.

Portanto, a construção de territorialidades a partir da cultura local favorece a valorização desses territórios. Sob essa óptica, a reprodução do modo de vida e a realização das atividades práticas e sociais vinculam-se ao território como o lugar essencial. Avalizando, assim, o exposto por Tuan (1983, p.74) quando sinaliza que “[...] o lugar é balizado pelo tripé: percepção, experiência e valores”.

À luz dessas tendências, observa-se a construção de uma identidade territorial ao sul da província de Salamanca, denominada *Sierra de Francia*, na *Comunidad Autónoma de Castilla y León*, Espanha. Composta por 18 municípios, a região busca valorizar o patrimônio natural, por situar-se dentro do *Parque Natural de Las Batuecas* e cultural definido historicamente pela coexistência de judeus, muçulmanos e cristãos e pela forte migração ocorrida na segunda metade do século XX. A Figura 1 apresenta a região de *Sierra de Francia* e seus respectivos municípios ao sul, na província de Salamanca.

Figura 1 - Municípios da *Sierra de Francia*, província de Salamanca, Espanha



Fonte: Turismo Sierra de Francia (s.d., n.p.).

Dentre os municípios da região que se destacam na preservação do patrimônio e no turismo, encontra-se Mogarráz, que nos últimos anos tem transformado suas ruas em uma “galeria de arte” ao ar livre, a partir da Série Retrata 2/388, a qual representa o resgate da memória dos antepassados. Nela estão expostas nas fachadas das casas 388 retratos dos moradores que as habitavam na década de 1960 e que optaram por permanecer no *pueblo*¹ no período de intenso êxodo rural na região. Além dessas imagens, atualmente o acervo de fotografias vem sendo ampliado e já alcançou aproximadamente 800 retratos de distintas gerações. Sob esse íterim, o artigo analisa como a Série Retrata 2-388 impulsionou o turismo no município de Mogarráz e qual é a percepção dos moradores sobre a influência dela na preservação do patrimônio e na identificação territorial local.

METODOLOGIA

Devido às suas características, a pesquisa² em tela tem natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e foi realizada por meio de estudo de caso que, para Yin (2001, p. 32), “[...] é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Configura-se, logo, como uma abordagem etnometodológica ao esclarecer de que

Maneira as coisas vêm a ser como são nos grupos sociais, de que maneira cada grupo e cada membro apreende e dá sentido à realidade e por quais processos intersubjetivos a mediação da linguagem entre os grupos e seus lugares constrói a realidade social que afirmam. (COULON, 1995, p. 90).

1 Forma como são chamadas as pequenas cidades espanholas.

2 O presente estudo foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil – Código de Financiamento 001.

Para a coleta de dados, utilizaram-se entrevistas semiestruturadas (FLICK, 2013) compostas por 13 perguntas, realizadas com 20 Mogarrenhos de distintas faixas etárias, com o objetivo de observar se as percepções se assemelhavam ou diferiam-se de acordo com as idades. Além disso, entre os entrevistados, buscaram-se cidadãos que compuseram o arquivo fotográfico de 1967, os quais ainda permaneciam vivos. As entrevistas foram analisadas por meio do método de Análise do Discurso (ORLANDI, 2003). Ademais, realizaram-se registros fotográficos em dezembro de 2015 e fevereiro de 2016, com o objetivo de coletar o maior número possível de informações sobre os sujeitos e seu lugar de vivência.

RESULTADOS

Município da província de Salamanca, Mogarraz possui uma área total de pouco mais de 9 km², localizado inteiramente na região conhecida como *Sierra de Francia*, distante 80 km da capital provincial. De acordo com Ramírez (2012), há registros de ocupação humana no município desde a Idade Antiga, porém a maior parte da atual estrutura urbana data da ocupação e do repovoamento realizados por franceses no século XI. A cidade conserva estrutura urbanística com típicas características medievais, com ruas estreitas e traçado regular que lhe conferiram, em 1998, o título de Patrimônio de Interesse Nacional, por seu Conjunto Histórico Artístico (RAMÍREZ, 2012). Recentemente, a cidade foi eleita um dos “*Pueblos mas bonitos de España*” (Povoados mais bonitos da Espanha).

Dotada de apenas um núcleo populacional, que no passado alcançou mais de 1100 habitantes, atualmente residem no município aproximadamente 275 pessoas³, embora nos fins de semana e no período de férias o *pueblo* apresenta uma densidade populacional bem superior, devido aos migrantes ou familiares que regressam temporariamente. Por essa razão, existe uma frase

3 Informação disponibilizada pelo *Instituto Nacional de Estadística – INE*. Disponível em: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984. Acesso em: 06 ago. 2019.

intensamente conhecida na região que diz “*Me vuelvo al Pueblo*” (volto para o *Pueblo*), em referência à quantidade de pessoas que mantêm lações próximos com a cidade de origem ou com alguém que migrou dela. A Figura 2 apresenta a Província de Salamanca, com destaque à posição geográfica do município de Mogarraz.

Figura 2 - Província de Salamanca e localização de Mogarraz - Espanha



Fonte: Turismo Sierra de Francia (s.d., n.p.).

Mogarraz é um típico “*pueblo*” serrano, com edificações de três pisos, construídas mesclando-se madeira, tijolo e pedra, os quais foram dispostos de forma irregular. Situada entre os municípios de *Miranda del Castañar* e *La Alberca*, apresenta importantes e emblemáticos edifícios, como a *Plaza Mayor* (Praça Central), a *Fuente del Humilladero* (Fonte do Heremita), a Igreja da *Virgen de las Nieves* (construída no século XVII com função defensiva e de refúgio, ela abriga a padroeira da cidade, a Virgem das Neves) e o *Balcón de Mogarraz* (famoso hotel e restaurante localizado em uma das casas mais antigas da cidade). A Figura 3 apresenta as casas típicas da região serrana de Salamanca, mesclando tijolo, madeira e pedra.

Figura 3 - Casas típicas da região serrana de Salamanca



Fonte: Acervo pessoal do autor (2016).

A cidade se destaca pela manutenção de suas tradições religiosas, como o *Cerdo de San Antón* (Porco de Santo Antônio), também chamado *Cochino de San Antón*, evento realizado desde o início do século III d.C., e pelos epigramas com motivos religiosos esculpidos nas vergas das portas de entrada das casas. Na gastronomia, destacam-se as famosas castanhas servidas assadas, caramelizadas ou como ingredientes de distintos pratos e embutidos, preparados à base de carne do porco (*Cerdo Serrano*) como o *chorizo* (salame) e *morcilla* (morcela), além do *jamón* (presunto cru dessecado em sal, azeite de oliva e especiarias), bastante apreciados pelos nativos e turistas.

No artesanato, é destaque na confecção de joias e trajés tradicionais, bordados à mão, retratando lendas amorosas e épicas da região. Recentemente, a cidade inaugurou o *Museo de las artesanías* (Museu do Artesanato), dedicado a exibir a memória dos ourives, sapateiros e bordadeiras da região. No local, também se realizam exposições, oficinas e cursos. A Figura 4 apresenta os tradicionais bordados *mogarrenhos*, que auxiliam na manutenção do patrimônio e que, devido ao recente impulso do turismo, tornaram-se também fonte de renda.

Figura 4 - Bordados típicos de Mogarraz



Fonte: Asociación Red Arrayan de Cultura Patrimonio Y Medio Ambiente (2019, n.p.).

Nos últimos anos, Mogarraz tem se destacado também no setor turístico. Visita obrigatória dentre os municípios de *Sierra de Francia*, que, além dos atrativos culturais, religiosos e naturais, desde 2012, converteu-se em uma sala de exposições ao ar livre a partir de quando foi exposta nas fachadas das casas a Série Retrata 2-388, composta por 388 retratos, pintados pelo professor e artista plástico nascido em Mogarraz, Florencio Maíllo, que migrou para Salamanca aos cinco anos de idade, no período de intenso êxodo rural, o qual ocasionou um significativo declínio populacional no município.

Segundo Maíllo (2009), a origem do arquivo fotográfico remonta ao frio e seco outono de 1967. Na época, o *Alcade* (prefeito), Dr. Isidoro Herrero Francisco, solicitou a Alejandro Martín Criado, um ex-combatente de guerra, de regresso a Mogarraz, que retratasse todos os moradores – especialmente os adultos – do município para a recontagem da população e a emissão do Documento Nacional de Identidade (DNI), equivalente à Carteira de Identidade. De acordo com Maíllo (2009), Alejandro organizou um espaço nos fundos da residência da família e, de posse de sua câmera *Yashica* modelo 44 LM, um banco de madeira e um lençol branco, fotografou todos os moradores, que, desse modo, não precisaram se deslocar até a cidade de Bejár, a aproximadamente 45 km de distância, para obter a foto para o documento. Alejandro

iniciou a captura de imagens, retratando primeiramente a si, na forma de um autorretrato, vestindo uma jaqueta de aviador marrom, que simbolizava seu passado como piloto da Força Aérea espanhola. Em seguida, foram fotografados um a um, por ordem de afinidade de parentesco, os habitantes do *pueblo*, gerando o singular acervo fotográfico (RAMÍREZ, 2012).

La serie fotográfica configurada por un total de 388 imágenes está flanqueada por una especialmente emblemática, un autorretrato. En él Alejandro aparece luciendo su flamante chaqueta de aviador marrón, alertándonos sobre la pista de su pasado militar. Agonizaba el mes de octubre y todos los habitantes del pueblo desfilaban puntualmente delante del objetivo de la cámara de Alejandro, situada en la trasera de la vivienda familiar del barrio del Altozano. Allí, ante una inmaculada sábana suspendida sobre una pared de la huerta, ágilmente fueron pasando y posando la última generación de mogarreños que rehusaron emigrar. Éste fue pues el escenario en el que el fotógrafo trasciende para siempre, dejando immortalizados para el futuro a la última estirpe de hombres y mujeres unidos vitalmente al espacio que les vio nacer. La digitalización de las imágenes respetando la ordenación en el proceso de captura nos sitúa ante una procesión caracterizada por las afinidades familiares, padres, hijos, hermanos, cuñados e incluso vecinos, construyendo un álbum de retratos cuando menos singular. (MAÍLLO, 2009, p. 3).

Martin (2016) destaca que, com esmero e paciência, Alejandro imortalizou a fisionomia dos Mogarrenhos de 1967 e que seus registros expressam a realidade dos habitantes do *pueblo* na época, transparecendo o prestígio social, o luto, a atividade laboral exercida, entre outros aspectos. Maíllo (2009), ao entrevistar os habitantes que foram fotografados na época, identificou que parte da população não sabia antecipadamente que seriam realizadas as fotografias, por isso não teve tempo de preparar-se, de modo a arrumar os cabelos, fazer a barba ou vestir-se com roupas melhores, o que ocasionou certo desconforto

na época. A Figura 5 ilustra parte do acervo fotográfico criado por Alejandro Martín Criado, no qual é perceptível parte das diferenças mencionadas.

Figura 5 – Fotos realizadas por Alejandro Martín Criado para a confecção do DNI



Fonte: Maíllo (2009, p. 3).

De acordo com Maíllo (2009), os negativos dos retratos foram guardados em forma de rolo, dentro de uma caixa de um antigo pluviômetro, no porão da casa da família de Alejandro, e conservaram-se devido às características físicas do local armazenado e da vontade de Ángeles do Nacimiento Lorenzo, sua esposa. Nas palavras do autor,

Pero no seríamos del todo justos si no valorásemos en su preciso término la decisiva aportación de su mujer, Ángeles de Nacimiento Lorenzo, a favor de la preservación de los negativos originales de este insólito registro. Ella, con el extraordinario afán de conservación que caracteriza al género femenino, tramó una inteligente operación gracias a la cual podemos observar lo que nos revela este original catálogo antropológico de Mogarraz de la segunda mitad de los años sessenta. (MAÍLLO, 2009, p. 4).

Anos mais tarde, em virtude de uma mudança, Alejandro encontrou a caixa com os negativos fotográficos e solicitou a Maíllo a reprodução digital do material, doze imagens de seus familiares (MARTIN, 2016). Ao receber o arquivo, Maíllo surpreendeu-se com a memória antropológica do material e reportou-se às memórias mais remotas de sua vida no *pueblo* e das pessoas do ano de 1967. Assim, realizou o trabalho e devolveu os negativos a Alejandro. No entanto, não conseguiu desvincular as imagens de sua memória, por isso, mais tarde, procurou a família de Alejandro e pediu-lhe autorização para revelar as fotografias. “Foram horas de trabalho para ordenar e identificar as pessoas retratadas que [...] só foi possível, graças à ajuda de Ángeles e os demais antigos moradores de Mogarraz” (MARTIN, 2016, n.p).

Ramírez (2012) destaca que no ano de 2008, Maíllo iniciou a pintura dos retratos em chapas de metal, utilizando a técnica encáustica, transformando os retratos em tom de preto e branco ou em imagens coloridas, muitas vezes sob a observação de moradores na época retratados os quais ainda estavam vivos. Segundo o autor, o objetivo de Maíllo era concluir as pinturas em quatro anos (2008-2012) para realizar uma exposição temporária dos retratos no mês de agosto de 2012 (MARTIN, 2016). Todavia, o sucesso e a aceitação da população foram tão intensos, que os retratos permaneceram distribuídos pelas ruas do *pueblo*, convertendo-as em uma galeria de arte a céu aberto, mantendo permanentemente as feições dos moradores, que nos difíceis anos da década de 1960 resistiram ao intenso processo migratório a que foram acometidos os povos serranos de Salamanca.

A Figura 6 apresenta o professor e artista plástico Florencio Maíllo segurando um dos quadros do Projeto Artístico Retrata 2-388, em formato grande, em uma das ruas de Mogarraz, onde, desde 2012, encontram-se fixados, mantendo viva a memória dos antigos moradores e vizinhos.

Figura 6 - Florencio Maíllo e os retratos de Mogarraz



Fonte: Andrés (2017, n.p.).

Assim, gradativamente, os retratos foram sendo dispostos nas fachadas das casas das estreitas ruas do *pueblo* e passaram a manter viva a memória dos antigos habitantes, gerando a impressão de que eles vigiam as ruas. Segundo Maíllo (2009), os moradores esperaram ansiosos para descobrir se na sua casa seria fixado algum retrato e buscaram acompanhar a montagem da exposição. A Figura 7 apresenta a colocação dos retratos no ano de 2012, denominados pelo próprio artista como uma “*Cartografía humana del propio Pueblo*”.

Figura 7 – Fixação dos retratos nas fachadas das residências em Mogarraz



Fonte: Andrés (2017, n.p.).

De acordo com Ramírez (2012), Maíllo continua seu trabalho de retratar na forma de pintura o povo mogarrenho. Atualmente, são aproximadamente 800 retratos de diferentes gerações, expostos nas casas espalhadas pela cidade, os quais exprimem a relação dos habitantes com o seu passado. Nessa perspectiva, as imagens expressam um valor documentário que, segundo de Kossoy (2001, p. 55), “[...] representam um meio de reconhecimento da cena passada, portanto, uma possibilidade de resgate da memória visual do homem e do seu entorno sócio-histórico”. O depoimento de Esperança expressa o apreço pelos retratos, a forma como identificam sua cidade e a história de sua gente.

“Quando eu soube que Maíllo ia pintar os retratos, imaginei que seria interessante, pois manteria viva a memória e a identidade dos antepassados mogarrenhos. Mas não imaginava o quanto isso iria mudar minha percepção sobre a minha história e a do meu Pueblo. Agora, cada vez que vejo a fachada da minha casa, me reporto aos meus pais e a saudade me aperta o peito. Quando saio pra trabalhar, ir ao mercado, vejo a imagem do meu tio, do meu padrinho e isso me faz ser responsável por cuidar da minha cidade também por eles, que um dia decidiram não abandoná-la. É como se eles estivessem aqui, vivos, olhando pra mim. Em um tempo em que os valores estão mudando tão rapidamente, os retratos mantêm viva nossa história. Na casa que eu moro, já moraram bisavós, meus avós, meus pais e agora vive minha família. Nela já temos os retratos de quatro gerações e em breve teremos a minha e de meus filhos”. (ESPERANÇA, 55 anos. Entrevista concedida em 17 dez. 2015. Tradução nossa).

As afirmações de Esperança reforçam a ideia de que sentimentos que pertencimento e identidade são construídos no ambiente de vivência dos indivíduos, pois ele possibilita aprofundar conhecimentos e rever atitudes, conceitos, valores éticos e estéticos. Assim, a identificação pessoal com os retratos também foi destacada pelos primos Álvaro e Paco, os quais, pela avançada

idade, são bastante conhecidos no *pueblo*. Segundo eles, a atual fase do mundo globalizado exprime uma tendência de desvalorização dos valores locais e a perda da identidade; os retratos contribuem para manter viva a memória coletiva dos antepassados, a identificação da origem dos habitantes e a sua relação com o lugar, com seu patrimônio e sua história.

“Para nós de Mogarraz, os retratos são uma memória presente dos antepassados. Hoje em dia, as gerações mais novas se preocupam em saber das novidades que veem na televisão ou na internet, não querem valorizar a história do lugar onde vivem ou saíram. Assim, os retratos nos remetem sempre ao nosso passado, à nossa origem. Quando eu olho para eles, me lembro a minha infância, dos meus parentes, da minha mãe! Lembro das festas do Cerdo de San Antón, das brincadeiras na rua, das dificuldades e necessidades que diárias, dos tempos difíceis que vivíamos na época. Lembro até da senhora Quintina, uma viúva que morava na mesma rua de nossa casa e que me colocava medo, por sua aparência sofrida, pelo habitual preto que vestia, guardando luto pela perda do marido. Me recordo, inclusive, das medalhas presas à sua capa e que eram dele, um soldado morto na guerra”. (ÁLVARO, 87 anos. Entrevista concedida em 16 dez. 2015. Tradução nossa).

“Os retratos, pra mim, indicam o que é Mogarraz para sua gente. Eles são a prova de que pertencemos a ele. Cada imagem mostra para quem vive aqui ou para os visitantes o gosto e orgulho que temos deste pedaço de chão encravado na Serra. Temos que ter orgulho de nascer neste lugar e de cuidar dele. Não podemos deixar o mundo moderno apagar nossas origens. Portanto, as imagens representam muito bem a memória dos que decidiram ficar e não desistiram de suas raízes e que, de certa forma, ainda reproduzem na atualidade a história”. (PACO, 88 anos. Entrevista concedida em 16 dez. 2015. Tradução nossa).

Os depoimentos de Esperança, Álvaro e Paco vão ao encontro dos estudos de Jacks (2014, *et al.*), ao afirmarem que o consumo midiático estimula a perda da identidade local ao proporcionar a oferta de bens, tendências, comportamentos, novidades, identidades, fantasias e desejos. Inobstante isso, Callai (2000) entende que mesmo com a globalização e a tendência de padronização de valores, hábitos, entre outros elementos é no lugar que esse processo se concretiza. Assim, os retratos expostos compõem um itinerário histórico e etnográfico das pessoas que auxiliaram na construção do *Pueblo*, mantendo viva a memória de distintas gerações que ali viveram ou vivem. A Figura 8 apresenta diferentes gerações de mogarrenhos expostas nas fachadas.

Figura 8 - Diferentes gerações apresentadas nas fachadas das residências em Mogarraz



Fonte: Acervo pessoal do autor (2016).

Outro elemento destacado nas entrevistas foi a mudança de postura da população mogarrenha em relação à receptividade dos turistas. A exposição dos retratos, sem dúvida, reforçou o turismo no município à medida que se tornou mais um atrativo a ser oferecido e, conseqüentemente, um incremento na renda. Além disso, os munícipes passaram a ser mais receptivos, acolhendo os visitantes, oferecendo informações e demonstrando orgulho quanto à imagem e à memória de seus antepassados. A fala de Pilar expressa a mudança de postura da população local em relação aos visitantes:

“O que mais me surpreendeu foi o caráter social, colaborativo e amistoso do nosso povo. Cada pessoa de nossa cidade se converteu em um anfitrião, contando histórias e recordações das pessoas e as histórias que envolvem a exposição. Eu já vi várias vezes os mogarrenhos dando informações aos turistas sobre a história da cidade, dos retratos, de quem são as pessoas que ali estão representadas, como viviam, em que trabalhavam. Em especial os moradores mais antigos, por conhecerem melhor a história, são os que mais gostam de falar sobre os retratos. Nossa gente cada vez mais recebe de forma mais amistosa os turistas e procura fazer com que eles se sintam bem aqui”. (PILAR, 44 anos. Entrevista concedida em 12 fev. 2016. Tradução nossa).

O exposto por Pilar vai ao encontro das afirmações de Halbwachs (1990) e Carlos (2007) quando afirmam que o lugar possui memória, que ela é uma construção do passado no presente e que as mudanças no tempo e no espaço proporcionam a construção contínua desse pertencimento. Na mesma direção, Bauman (2005) chama atenção para a necessidade de compreender que pertencimento e identidade são permanentemente construídos. Nas palavras do autor (2005, p. 17),

“Pertencimento” e a “identidade” não têm a solidez de uma rocha, não são garantidos para toda a vida, são bastante negociáveis e revogáveis, e de que as decisões que o próprio indivíduo toma, os caminhos que percorre, a maneira como age – e a determinação de se manter firme a tudo isso – são fatores cruciais tanto para o “pertencimento” quanto para a “identidade”.

Em contexto semelhante, Callai (2000) afirma que o lugar é passível de ser sentido, pensado, apropriado e vivido. Nessa direção, Sergio, explicitou a noção de identidade e pertencimento que os retratos expressam.

“Quando eu comecei a ver os retratos sendo expostos, sinceramente achei estranho e não dei muita importância. À medida que comecei a saber quem eram as pessoas retratadas, o que elas desenvolviam e que relação elas têm com a minha própria história, minha percepção se alterou completamente. Assim, considero que os retratos se fundem à história das casas e das pessoas que as habitaram ou habitam. Hoje eu sei, por exemplo, que um dos retratos que encontra-se na torre da igreja pertence a um senhor que auxiliou na construção da casa da minha família. Outro exemplo é o retrato de uma senhora que era costureira e doava roupas pra minha avó, que era de origem bastante humilde. Acredito que se fosse em outra cidade e com outras pessoas, eu talvez não teria a mesma percepção e valoração em relação aos retratos”. (SERGIO, 28 anos. Entrevista concedida em 13 fev. 2016. Tradução nossa).

As constatações de Sergio avalizam as de Kossoy (2001) quando defende que as imagens expressam um “[...] valor documentário, representam um meio de reconhecimento da cena passada, portanto, uma possibilidade de resgate da memória visual do homem e do seu entorno sócio-histórico” (KOSSOY, 2001, p. 55). A Figura 9 apresenta Mogarráz em dois períodos distintos. O primeiro revela os retratos da parede da igreja da *Virgen de las Nieves*, onde estão os retratos de pessoas cujas casas foram destruídas e outro retrato da parte mais recente da cidade.

Figura 9 – Mogarráz em diferentes momentos históricos



Fonte: Acervo pessoal do autor (2016).

Além do patrimônio histórico construído ao longo dos séculos na região da *Sierra de Francia*, é indiscutível que em Mogarráz o fluxo de turistas foi intensificado a partir da exposição da Série Retrata 2-388. Sobre esse hiato, Carlota explicitou a expansão do turismo no município a partir da exposição dos retratos dos “vizinhos de 1967”, como também sobre o modo como foi conhecida a exposição fotográfica.

“Por nossas características ambientais, históricas, culturais e, principalmente, arquitetônicas, nosso município recebe turistas em todas as estações do ano. Caminhar pelas nossas estreitas ruas é voltar na história das cidades medievais de montanha, com casas tradicionais de alvenaria mescladas com treliças de madeira, tijolos e pedra. Algumas delas apresentam varandas de ferro forjado, com símbolos nas vigas das portas, referenciando o ano da construção ou à fé dos que tornaram-se judeus conversos no período da inquisição. Os visitantes se encantam com fontes de água dispostas pelas ruas, que somadas chegam a catorze (mais antiga, datada de 1600). No entanto, a partir de 2009, quando foram expostos os primeiros retratos, progressivamente o fluxo de turistas cresce a cada ano e atualmente eles são o principal motivo de recebermos tantos visitantes, o que nos obriga a valorizar ainda mais o nosso lugar, nossa história e nosso rico patrimônio”. (CARLOTA, 31 anos. Entrevista concedida em 14 fev. 2016. Tradução nossa).

O depoimento de Carlota avaliza o estudo de Carlos (1996, p. 28) quando expressa que o “[...] lugar é, em sua essência, produção humana, porquanto se produz na relação entre espaço e sociedade, o que significa criação, estabelecimento de uma identidade entre comunidade e lugar [...]. Nesse cenário, a Série Retrata 2-388 contribui para desenvolver a noção de pertencimento, de valorização das memórias, do valor histórico, comercial e turístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo analisou como o projeto Retrata 2-388 impulsionou o turismo no município de Mogarráz e qual é a percepção dos moradores sobre a influência do projeto na preservação do patrimônio local. Percebeu-se que a população local mantém uma íntima relação de identificação com os retratos fixados nas fachadas das residências. Para ela, as imagens representam sua própria história por meio de seus antepassados, os quais, em um período economicamente adverso, optaram por permanecer no *pueblo*, mantendo as construções, suas características culturais e patrimoniais.

Revelou-se que os retratos compõem uma memória viva e presente para as novas gerações que, diariamente, mantêm contato com as imagens e o que elas representam. Para os munícipes, mostrar aos visitantes o seu *pueblo*, a sua história por meio dos retratos tem se constituído motivo de orgulho e de satisfação. Outrossim, as imagens têm atraído visitantes de várias partes do mundo e tornaram-se um atrativo turístico que proporciona uma nova dinâmica econômica ao município e à região da *Sierra de Francia*, contribuindo para a desaceleração do êxodo populacional na região.

Ademais, constatou-se que a exposição dos retratos nas fachadas promoveu alterações na forma como a população local recebe os turistas. Por tratarem-se de seus antepassados, com os quais há um vínculo afetivo, os mogarrenhos passaram a ser mais receptivos, prestando informações gentilmente, orientando os turistas de forma mais cortês, amistosa e gentil. Assim, a partir dos protocolos dos entrevistados, comprovou-se que o *pueblo* conecta-se a outras realidades por meio de seus visitantes, sem, contudo, perder a identidade local, que se tornou um dos atrativos para os turistas.

Obstante isso, verificou-se que os retratos de Mogarráz se configuram identidades retratadas à medida que a história das pessoas retratadas se funde com a história da cidade, das casas e das pessoas que vivem nela. Assim sendo, promovem a identificação dos habitantes com o território e desenvolvem a noção de pertencimento (CALLAI, 2000), de vínculos afetivos (TUAN,

1983) e de compreensão das relações e do processo histórico nele estabelecido (CARLOS, 2007).

Por fim, comprovou-se que a presença dos retratos para parte das pessoas entrevistadas, em especial os mais jovens, não é percebida como “[...] reações a situações novas que ou assumem a forma de referência a situações anteriores, ou estabelecem seu próprio passado através da repetição quase obrigatória” (HOBSBAWN, 1997, p. 9). De maneira indubitável, pesquisas mais abrangentes e em diferentes situações permitirão uma melhor compreensão dos impactos promovidos pela presença dos retratos de Mogarraz.

REFERÊNCIAS

ANDRÉS, J. P. El proyecto de Mogarraz es la cartografía humana de todo un Pueblo. **Diário de Valladolid**, 12 de agosto de 2017. [Não paginado]. Disponível em: http://www.diariodevalladolid.es/noticias/valladolid/el-proyecto-mogarraz-es-cartografia-humana-todo-pueblo_94750.html. Acesso em: 15 jul. 2020.

ASOCIACIÓN RED ARRAYAN DE CULTURA PATRIMONIO Y MEDIO AMBIENTE. **Plan Entre-2**. Publicado em 2019. Disponível em: <http://bordadoserrano.es/masinformacion/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BAUMAN, Z. **Identidade**. Entrevista a Benedetto Vecchi. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo: o lugar na geografia. In: CASTROGIOVANNI, A. (org.). **Ensino de geografia**: práticas e textualizações no cotidiano. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2000, p. 83-131.

CARLOS, A. F. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: FFLCH, 2007.

CARLOS, A. F. O Turismo e a produção do não-lugar. In: YÁZIGI, E.; CARLOS, A. F. A.; CRUZ, R. C. A. (orgs.). **Turismo: Espaço, paisagem e cultura**. São Paulo: Hucitec, 1996, p. 25-37.

COULON, A. **Etnometodologia**. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis: Vozes, 1995.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

HALBWACHS, M. **A memória coletiva**. São Paulo: Vértice, 1990.

HALL, S. **Identidades culturais na pós-modernidade**. Tradução de Tomaz. T. da Silva e Guacira Louro. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A Ed., 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - INE. **INEbase de Demografia y población**. *Sem data de publicação. Disponível em:* https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710984. Acesso em: 06 ago. 2019.

JACKS, N.; TOALDO, M.; WOTTRICH, L.; OIKAWA, E.; NOLL, G. Jovem e consumo midiático: dados preliminares do estudo piloto e da pesquisa exploratória. In: ENCONTRO ANUAL DA COMPÓS, 23, 2014, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2014, p. 1-18.

KOSSOY, B. **Fotografia e história**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

MAÍLLO, F. La fotografía como esencia gemela. Una cartografía antropológica de Mogarraz. **La Peña de Mogarraz**. XXXIIV aniversário. N. 5, 2009. Dirección: Carmen Herrera Maíllo. Redacción: Eugenio Cascón Martín. Depósito Legal: AS: 3572-2005.

MARTIN, H. Los últimos de la Sierra de Francia. **Diário de Valladolid**, 18 de novembro de 2016. [Não paginado]. Disponível em: http://www.diariodevalladolid.es/noticias/laposada/ultimos-sierra-francia_72381.html. Acesso em: 19 jun. 2019.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso**: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 2003.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RAMÍREZ, F. C. Retratos de Mogarraz por Florencio Maíllo. **Cultumaramas**, 30 de agosto de 2012. [Não paginado]. Disponível em: <http://www.culturamas.es/blog/2012/08/30/retratos-de-mogarraz-por-florencio-maillo/>. Acesso em: 19 jun. 2019.

TUAN, Y. **Espaço e Lugar**: a perspectiva da experiência. São Paulo: DIFEL, 1983.

TURISMO SIERRA DE FRANCIA. **Municipios de la Mancomunidad**. Sem data de Publicação. Disponível em: <http://turismosierradefrancia.es/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman. 2001.

Entrevistas⁴

ÁLVARO, 87 anos. Entrevista concedida em 16 dez. 2015. Tradução nossa.

CARLOTA, 31 anos. Entrevista concedida em 14 fev. 2016. Tradução nossa.

ESPERANÇA, 55 anos. Entrevista concedida em 17 dez. 2015. Tradução nossa.

PACO, 88 anos. Entrevista concedida em 16 dez. 2015. Tradução nossa.

PILAR, 44 anos. Entrevista concedida em 12 fev. 2016. Tradução nossa.

SERGIO, 28 anos. Entrevista concedida em 13 fev. 2016. Tradução nossa.

4 A fim de resguardar a integridade dos entrevistados, eles foram mencionados neste capítulo por meio dos nomes fictícios Álvaro, Carlota, Esperança, Paco, Pilar e Sergio, por isso também não aparecem os seus nomes patronímicos.

CAPÍTULO 14

POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO: REFLEXOS SOBRE A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus14](http://dx.doi.org/10.18616/plansus14)

Karina de Oliveira Teixeira

Thaise Sutil

Danrlei de Conto

Nilzo Ivo Ladwig

Jairo José Zocche

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A água é um bem de consumo renovável e essencial, que permite a sustentabilidade da biodiversidade e tem sua aplicabilidade relacionada ao grau de qualidade que apresenta (FERNANDES; NOGUEIRA; RABELO, 2008). O acesso à água de boa qualidade é um direito universal, sendo consequentemente o maior vetor da gestão das águas, ou seja, do direito de águas, que busca proteger os recursos hídricos (D'ISEP, 2010).

O aumento da população mundial e a constante intervenção antrópica no meio ambiente alteram, a cada dia, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, fazendo com que elas recebam elevadas cargas poluidoras, o que degrada cada vez mais os escassos recursos hídricos (FONSECA; SALVADOR, 2005; RODRIGUES; JORGE; UENO, 2009).

Santa Catarina foi alvo da política expansionista de Portugal para o sul do Brasil, com a fundação de vários núcleos de povoamento que ofereciam apoio e municiamento para essa expansão, vinculados aos atributos naturais de sua orla marítima (PEREIRA, 2003). Nesse sentido, as áreas litorâneas, desde a invasão portuguesa, vêm sendo cada vez mais suscetíveis às ações antrópicas, como supressão vegetal, acúmulo de resíduos sólidos e efluentes residenciais, sendo que a maioria delas não recebe tratamento adequado para o descarte (BAUCKE; ZAMBÃO; SERBENT, 2016).

A qualidade das águas brasileiras tem sido prejudicada com a expansão urbana, já que nem todos os municípios possuem um sistema de tratamento de esgotos adequado (BAUCKE; ZAMBÃO; SERBENT, 2016). No Brasil, apenas metade da população humana é assistida por algum tipo de tratamento de esgoto (VON-SPERLING, 2016).

A falta de um sistema eficiente leva a uma grande deposição de efluentes a jusante da fonte poluidora em corpos hídricos que irão posteriormente desembocar nos mares (LE MOS; FERREIRA-NETO; DIAS, 2010). O crescente despejo de esgotos e águas residuais não tratadas nos corpos hídricos, juntamente com o escoamento industrial e agrícola, tem resultado na degradação da qualidade da

água no mundo inteiro (FRIES *et al.*, 2016; LLORCA *et al.*, 2017). A amplitude desses impactos ambientais é de difícil mensuração, mas de grande gravidade, uma vez que as regiões estuarinas possuem grande diversidade, servem de fonte de renda e lazer e acabam sofrendo com o excesso de dejetos e sedimentos contaminados (SCHNACK *et al.*, 2018).

Segundo a Constituição brasileira, é um direito de todos o meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbindo ao poder público preservá-lo (BRASIL, 1988). Os critérios de balneabilidade das águas brasileiras foram definidos visando-se à saúde e ao bem-estar humano, sendo que as pessoas podem ser afetadas por suas condições (CONAMA, 2000). Faz-se necessário conhecer o uso das águas e os aspectos socioeconômicos das áreas de drenagem que desembocarão nos mares para entender os processos de degradação a que eles estão sendo submetidos para assim definir estratégias para a conservação e políticas de manutenção do ambiente aquático (PETRUCIO *et al.*, 2005). Realizar o monitoramento da qualidade da água é um dos principais instrumentos de uma política de planejamento e gestão de recursos hídricos, uma vez que permite o acompanhamento de uso dos cursos hídricos (LEMOS; FERREIRA-NETO; DIAS, 2010).

O Brasil possui uma faixa costeira de aproximadamente 8.500 km de extensão (BRASIL, 2004), e, dada essa magnitude, deveria haver por parte dos gestores uma maior preocupação com a gestão dessa área (CAMPOS; CUNHA, 2015) já que a qualidade das águas costeiras está diretamente ligada às condições de saneamento básico nas cidades litorâneas (ANDRADE *et al.*, 2012).

A análise da formação litorânea catarinense permite distinguir características geográficas especiais em que se harmonizam montanhas, amplas baías, belas praias, mangues e exuberante vegetação de Mata Atlântica. A conjunção desses elementos naturais foi de fundamental importância para o início do processo de ocupação do litoral de Santa Catarina – as áreas correspondentes às várias bacias hidrográficas independentes que deságuam no Atlântico passaram a ser ocupadas apenas na segunda metade do século XIX – e até hoje o diferenciam do litoral dos estados vizinhos (PEREIRA, 2003).

O turismo no litoral do estado de Santa Catarina se destaca como importante fonte geradora de recursos (BAUCKE; ZAMBÃO; SERBENT, 2016),

apesar de as praias serem frequentemente utilizadas como ponto de despejo de efluentes, o qual, na maioria das vezes, não recebeu nenhum tipo de tratamento (BERG; GUERCIO; ULBRICHT, 2013).

O cenário de contínua degradação dos ambientes aquáticos vem acompanhado pelo incremento do turismo nos balneários, o que leva a benefícios financeiros às comunidades envolvidas, que recebem em troca do turismo emprego e renda (LOPES; MAGALHÃES JÚNIOR; VON-SPERLING, 2013).

Para o uso recreacional das águas das praias, é necessário que se tenha o cumprimento de requisitos específicos de qualidade, ou seja, essas águas precisam atender às condições de balneabilidade (LOPES; MAGALHÃES JÚNIOR; VON-SPERLING, 2013). Considerando que a contaminação das praias pode gerar inúmeros problemas sociais e econômicos, o monitoramento das águas deveria adquirir maior importância (BAUCKE; ZAMBÃO; SERBENT, 2016).

O lançamento indiscriminado de resíduos de esgotos sanitários é uma realidade em nossos municípios, o que contribui para a deterioração das condições de balneabilidade e transforma o local em impróprio, sendo classificado como um local de risco ambiental, sanitário e social (BERG; GUERCIO; ULBRICHT, 2013). Os sistemas de monitoramento da balneabilidade são baseados em metodologias de acompanhamento da qualidade das águas, verificando-se a presença ou a ausência de contaminação microbiológica (CONAMA, 2000).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os dados de balneabilidade das praias do extremo sul de Santa Catarina e então demonstrar os possíveis reflexos das políticas públicas de saneamento básico nas melhorias ou não das condições desses locais.

METODOLOGIA

Bacias Hidrográficas do Rio Araranguá e do Rio Urussanga

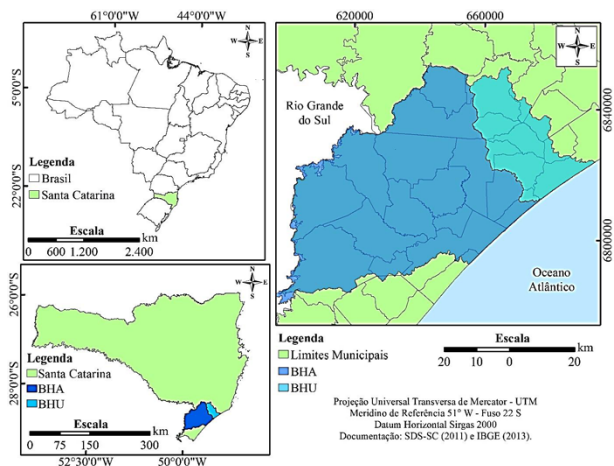
A Bacia Hidrográfica do rio Araranguá (BHA) (Figura 1) abrange 16 municípios ocupando seu território, sendo eles Araranguá, Balneário Arroio

do Silva, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Timbé do Sul, Turvo, Criciúma, Forquilha, Içara, Nova Veneza, Siderópolis, Treviso e Balneário Rincão, possuindo uma área de 3.089 km² (TOMAZ; CUNHA; SILVEIRA, 2015).

Na área de influência da bacia, encontra-se um importante sistema lagunar, que é composto pelas lagoas do Faxinal, Esteves, Mãe Luzia e outras lagoas menores (ADAMI; CUNHA, 2014). A bacia está situada no extremo sul de Santa Catarina, região que é considerada um dos pontos críticos no Estado em relação à disponibilidade e à qualidade das águas (TOMAZ; CUNHA; SILVEIRA, 2015).

A Bacia Hidrográfica do rio Urussanga (BHU) (Figura 1) encontra-se ao norte da bacia do rio Araranguá e abrange 10 municípios, sendo eles Urussanga, Cocal do Sul, Pedras Grandes, Treze de Maio, Morro da Fumaça, Criciúma, Içara, Sangão, Jaguaruna e Balneário Rincão, possuindo uma área de 679 km², na qual abriga também um sistema lagunar composto pelas lagoas Bonita, do Réu, Urussanga Velha e outras menores e vários arroios (ADAMI; CUNHA, 2014).

Figura 1- Localização da Bacia Hidrográfica do rio Urussanga (BHU)

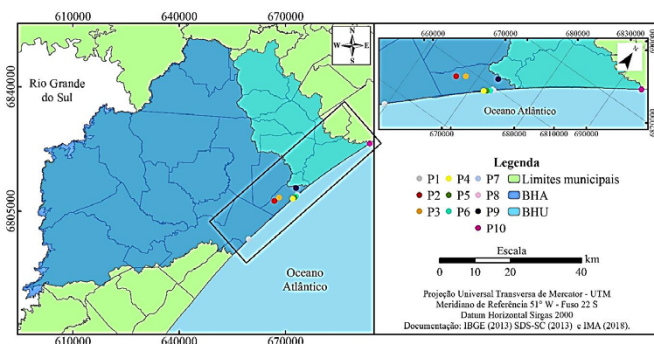


Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Dados de Balneabilidade

O estudo foi realizado com as coletas de dados de balneabilidade das praias do extremo sul catarinense pertencentes às bacias hidrográficas dos rios Araranguá e Urussanga (Figura 2).

Figura 2 - Pontos de análises de balneabilidade



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Os dados de balneabilidade foram extraídos da base de dados históricos de balneabilidade de janeiro de 2014 a março de 2018, que estão disponíveis no *site* do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA, 2019a). Foram obtidos dados de 10 pontos, sendo um em Araranguá, oito nas praias e lagoas do Balneário Rincão e um ponto em Jaguaruna. Cada ponto de coleta foi amostrado mensalmente nos meses de abril a outubro (baixa temporada) e semanalmente nos meses de novembro a março (alta temporada) e são classificados como próprio ou impróprio, de acordo com a Resolução nº 274/2000 do CONAMA (CONAMA, 2000; IMA, 2019b).

Os dados foram tabulados individualmente por ponto em uma planilha do *Excel* e foram analisados os pontos com maior porcentagem de classificação imprópria. Foram verificados anualmente os registros de classificação imprópria com o intuito de avaliar se houve alterações nos resultados e, consequentemente, se houveram melhorias nas políticas públicas voltadas ao saneamento básico dos municípios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município do Balneário Rincão foi o que apresentou maior número de locais impróprios para banho, contribuindo com aproximadamente 93% das ocorrências de condição imprópria no período analisado (Quadro 1). Ainda que o município seja o que possui maior número de pontos amostrados, esse fato não altera a contribuição do município com pontos impróprios, uma vez que aproximadamente 64% das condições impróprias apresentadas estão localizadas em um único ponto situado no Arroio da Praia do Rincão.

Quadro 1- Condição de balneabilidade apresentada por ponto monitorado

Município	Local	Ponto	Condição imprópria	(%)
Araranguá	Morro dos Conventos	P1	1	0,65
Balneário Rincão	Lagoa dos Esteves	P2	5	3,25
Balneário Rincão	Lagoa do Faxinal	P3	5	3,25
Balneário Rincão	Praia do Rincão	P4	5	3,25
Balneário Rincão	Praia do Rincão	P5	1	0,65
Balneário Rincão	Praia do Rincão	P6	1	0,65
Balneário Rincão	Praia do Rincão	P7	99	64,29
Balneário Rincão	Praia do Rincão	P8	10	6,49
Balneário Rincão	Lagoa dos Freitas	P9	23	14,94
Jaguaruna	Praia do Arroio Corrente	P10	4	2,60
	Total		154	100

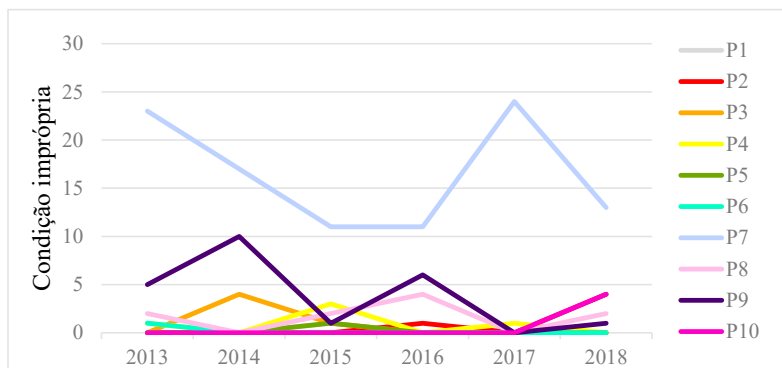
Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Apesar de o município apresentar alta demanda recreacional nos meses de verão, não possui um sistema de tratamento de esgotos. O município é jovem, foi emancipado em 2013, possui cerca de 10.000 habitantes, mas na alta temporada pode chegar a 150.000 pessoas (BALNEÁRIO RINCÃO, 2013). Os municípios de Araranguá e Jaguaruna também possuem uma temporada de verão populosa e não contam com sistema de tratamento de esgotos. O fato de ser amostrado para balneabilidade apenas um ponto de cada um desses municípios não oferece segurança aos banhistas que procuram o local, uma vez que a falta de amostragens pode trazer diversos problemas para a saúde da população e dos turistas que frequentam os locais (ANDRADE *et al.*, 2012).

Segundo a Resolução nº 274/2000 do CONAMA, a amostragem deverá ser efetuada onde houver maior concentração de banhistas. O IMA seleciona os pontos de forma que a maior parte do litoral seja coberta pelas análises, assim como a maior concentração de banhistas (IMA, 2019b). Porém, pode-se observar nos mapas de localização que ainda restam muitas áreas descobertas pelas análises de balneabilidade (Figura 2).

Ao analisar a qualidade da balneabilidade por ponto e por ano, pudemos verificar que não houveram grandes variações no número de vezes que um ponto apresentou condição imprópria (Figura 3). Apesar de vários pontos apresentarem condições impróprias para banho, ao que se sabe, não estão sendo tomadas medidas visando à melhoria da qualidade das águas na região estudada.

Figura 3 - Condição de balneabilidade apresentada por ponto e por ano



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Os municípios de Jaguaruna e Araranguá se apresentaram com poucos registros impróprios em relação à balneabilidade, mas esse resultado pode estar sendo influenciado pela baixa quantidade de pontos de monitoramento nas praias, sendo apenas um para cada município (P1 e P10). Em toda a foz da BHU, há apenas um ponto de coleta de balneabilidade (P10), na parte mais

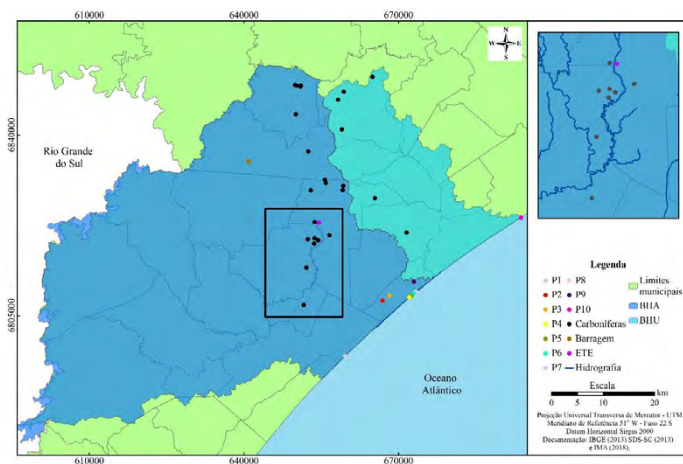
ao norte, que não abrange os arroios formados e deixa uma vasta extensão de praia sem monitoramento. Apesar de Santa Catarina estar entre os estados brasileiros que mais realizam testes de balneabilidade (IMA, 2019b), seus pontos de análises ainda podem ser considerados um número insuficiente.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que não é avaliada nas análises de balneabilidade a presença de algas tóxicas, como as cianobactérias, produtoras de cianotoxinas que podem afetar o fígado, o sistema neurológico e a pele (MARTINS, 2012). Além dos contaminantes microbiológicos, existem vários outros fatores que podem influenciar na qualidade da água (CONAMA, 2011). Esses contaminantes podem surgir da montante das áreas amostradas para balneabilidade; entretanto, não são efetuadas análises que possam comprovar a sua existência.

Sabe-se que a qualidade das águas das bacias hidrográficas dos rios Araranguá e Urussanga se encontra parcialmente comprometida em vários trechos devido à presença de atividades de agricultura, ao crescimento populacional desordenado, ao desmatamento das nascentes, aos efluentes domésticos, às industriais e, principalmente, à mineração de carvão, que ainda é muito frequente na região (BACK, 2014; ADAMI; CUNHA, 2014; TOMAZ; CUNHA; SILVEIRA, 2015).

Freitas (2018) analisou a qualidade da água do rio Sangão – pertencente à bacia hidrográfica do rio Araranguá – e constatou que desde a nascente a qualidade da água está comprometida devido a vários contaminantes emergentes, inclusive contaminantes farmacêuticos que não são eficientemente removidos pela ETE. Foi verificado neste estudo que o maior número de pontos de contaminação das bacias hidrográficas estudadas é o das carboníferas ou de áreas que já foram mineradas e ainda não foram restauradas (Figura 4).

Figura 4 – Pontos de contaminação das bacias hidrográficas do rio Araranguá e do rio Urussanga



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

A Figura 4 nos mostra que esses pontos estão localizados a montante dos pontos de análise de balneabilidade e que estão, na maioria dos casos, próximos aos rios e córregos pertencentes às bacias. O extrativismo do carvão mineral levou à expansão socioeconômica da região, como também desencadeou impactos ambientais severos (CASSEMIRO; ROSA; CASTRO-NETO, 2004). Aproximadamente 66% dos recursos hídricos dessa região estão impactados pelas atividades carboníferas (KREBS; ALEXANDRE, 2000).

Os recursos hídricos da região foram contaminados principalmente pelas águas de drenagem ácida de mina (DAM) (KREBS; ALEXANDRE, 2000), processo que se inicia quando rochas que contêm minérios sulfetados são dispostas na superfície terrestre – pelas atividades de mineração – expondo-a ao contato com águas da chuva e o ar, levando à oxidação e solubilização de alguns elementos químicos presentes (MELLO; DUARTE; LADEIRA, 2014), fazendo com que os recursos hídricos da região apresentem valores de potencial hidrogeniônico (pH) entre 2 e 4, altas concentrações de sulfato, acidez e metais dissolvidos (KREBS; ALEXANDRE, 2000).

A presença desses contaminantes oferece riscos de forma crônica aos banhistas, sendo necessária a sua quantificação contínua e a realização de testes de ecotoxicidade, uma vez que algumas substâncias apresentam baixa solubilidade e encontram-se sedimentadas. Caso elas permaneçam sem perturbação, não haverá problemas à saúde pública, porém, onde há maior incidência de banhistas, também há maior perturbação do sedimento, o que pode levar a uma exposição maior de suas peles a esses elementos químicos (MARTINS, 2012).

Em suma, considerando a existência de apenas uma ETE nas duas bacias hidrográficas, além da existência de atividades mineradoras, de atividades de agricultura e a expansão urbana crescente nos municípios pertencentes às bacias, não é possível reconhecer a presença de políticas públicas de saneamento básico. Políticas de longo prazo precisam ser adotadas a fim de garantir a segurança das pessoas que frequentam os balneários, além de políticas de preservação desses locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar, a partir da análise realizada neste capítulo, que apesar de ocorrer o monitoramento de balneabilidade periódico nas praias que compreendem os municípios de Araranguá, Balneário Rincão e Jaguaruna, a ausência de políticas públicas de saneamento básico e a superlotação na alta temporada podem comprometer a qualidade da água.

Outro aspecto observado é o baixo número de pontos amostrais nos municípios de Araranguá e Jaguaruna (um ponto em cada município), uma vez que isso pode ocultar a real condição de balneabilidade. No Balneário Rincão, é possível ser identificado que três pontos (P7, P8 e P9) são os mais vulneráveis, por isso deveriam receber uma atenção especial do poder público.

No âmbito geral, é necessário investir em políticas públicas de saneamento básico nos três municípios a fim de reduzir ou até mesmo cessar as fontes poluidoras, além de ampliar o número de pontos amostrais.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, R. M.; CUNHA, Y. de M. da (orgs.). **Caderno do educador ambiental das bacias dos rios Araranguá e Urussanga**. 2. ed. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2014.
- ANDRADE, P. M. P.; QUIÑONES, E. M.; SANTOS, C. L. dos; CUNICO, P. Avaliação da balneabilidade das praias do município de Santos/SP nos últimos dez anos. **Revista Ceciliana**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 55-59, 2012.
- BACK, Á. J. **Bacias hidrográficas: classificação e caracterização física** (com programa Hidrobacias para cálculos). Florianópolis: Epagri, 2014. 162 p.
- BALNEÁRIO RINCÃO. **Bem-vindo ao Balneário Rincão**. Publicado em 14 de junho de 2013. Disponível em: <http://www.balneariorincão.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/477>. Acesso em: 15 jun. 2019.
- BAUCKE, A. S.; ZAMBÃO, P. H.; SERBENT, M. P. Monitoramento de variáveis microbiológicas para avaliação da balneabilidade de uma praia do Norte Catarinense. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 62-72, 2016.
- BERG, C. H.; GUERCIO, M. J.; ULBRICHT, V. R. Indicadores de Balneabilidade: a situação brasileira e as recomendações da World Health Organization. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 83-101, 2013.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 de dezembro de 1988. Seção 1, p. 3.

CAMPOS, J. S.; CUNHA, H. F. A. Análise comparativa de parâmetros de balneabilidade em Fazendinha, Macapá-AP. **Biota Amazônia**, [S.l.], v. 5, n. 4, p. 110-118, 2015.

CASSEMIRO, E.; ROSA, L.; CASTRO-NETO, J. L. O passivo ambiental da região carbonífera do sul de Santa Catarina. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da União**. N. 92, p. 89. Brasília, DF, 16 de maio de 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 29 de novembro de 2000. 3 p.

D'ISEP, C. F. M. **Água juridicamente sustentável**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

FERNANDES, A. L. T.; NOGUEIRA, M. A. de S.; RABELO, P. V. Escassez e qualidade da água no século 21. **Informe Agropecuário**, [S.l.], v. 29, p. 86-101, 2008.

FONSECA, H. S; SALVADOR, N. N. B. Estudo integrado da qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio Bonito em Descalvado – SP. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, [S.l.], v. 64, n. 2, p. 179-185, 2005.

FREITAS, M. D. **Análise de contaminantes emergentes no município de Criciúma, SC**. 2018. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018.

FRIES, E.; MAHJOUB, O.; MAHJOUB, B.; BERREHOUC, A.; LIONS, J.; BAHADIR, M. Occurrence of contaminants of emerging concern (CEC) in

conventional and non-conventional water resources in Tunisia. **Fresenius Environmental Bulletin**, [S.l.], v. 25, n. 9, p. 3317-3339, 2016.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA - IMA. **Balneabilidade**. 2019. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br/#>. Acesso em: 12 maio 2019a.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA - IMA. **Informações**. 2019. Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/ecosistemas/balneabilidade/informacoes>. Acesso em: 12 maio 2019b.

KREBS, A. S. J.; ALEXANDRE, N. Z. Recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC: Disponibilidade e conflitos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 11, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, CE: ABAS, 2000.

LEMONS, M. de; FERREIRA-NETO, M.; DIAS, N. da S. Sazonalidade e variabilidade espacial da qualidade da água na Lagoa do Apodi, RN. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 155-164, 2010.

LLORCA, M.; FARRÉ, M.; ELJARRAT, E.; DÍAZ-CRUZ, S.; RODRÍGUES-MONAZ, S.; WUNDERLIN, D.; BARCELO, D. Review of emerging contaminants in aquatic biota from latin america: 2002-2016. **Environmental Toxicology and Chemistry**, [S.l.], v. 36, n. 7, p. 1716-1727, 2017.

LOPES, F. W. de A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; VON-SPERLING, E. Balneabilidade em águas doces no Brasil: riscos à saúde, limitações metodológicas e operacionais. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S.l.], v. 9, n. 15, p. 131-147, 2013.

MARTINS, L. K. L. A. **Contribuições para monitoramento de balneabilidade em águas doces no Brasil**. 2012. 157 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MELLO, J. W. V. de; DUARTE, H. A.; LADEIRA, A. C. Q. Origem e controle do fenômeno drenagem ácida de mina. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 8, p. 24-29, 2014.

PEREIRA, R. M. Fontes do Amaral. Formação sócio-espacial do litoral de Santa Catarina (Brasil): gênese e transformações recentes. **Revista Geosul**, Florianópolis, v. 35, n. 18, p. 99-129, jun. 2003.

PETRUCIO, M. M.; MEDEIROS, A. O.; ROSA, C. A.; BARBOSA, F. A. R. Trophic state and microorganisms community of major sub-basins of the middle Rio Doce Basin, southeast Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, [S.l.], v. 48, n. 4, p. 625-633, 2005.

RODRIGUES, J. R. D. D.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Avaliação da qualidade das águas de duas áreas utilizadas para recreação do Rio Piracuama-SP. **Revista Biociências, UNITAU**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 88-94, 2009.

SCHNACK, C. E.; MENEZES, C. T. B. de; CENI, G.; MUNARI, A. B. Qualidade da água no estuário do rio Urussanga (SC, Brasil): um ambiente afetado pela drenagem ácida de mina. **Revista Brasileira de Biociências**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 98-106, 2018.

TOMAZ, D. T.; CUNHA, Y. de M. da; SILVEIRA, R. da. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá**. Araranguá: DIOESC, 2015.

VON-SPERLING, M. **Urban wastewater treatment in Brazil**. Minas Gerais: IDB, 2016.

CAPÍTULO 15

SUSCETIBILIDADE A ESCORREGAMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CEDRO/SC

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus15](http://dx.doi.org/10.18616/plansus15)

William de Oliveira Sant Ana

Jader Lima Pereira

Jóri Ramos Pereira

Samira Becker Volpato

Álvaro José Back

Nilzo Ivo Ladwig

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A região sul brasileira é periodicamente afetada por fenômenos naturais extremos, os quais causam prejuízos sociais, econômicos e ambientais (SAITO *et al.*, 2009). O principal fator determinante para a ocorrência desses eventos em Santa Catarina é o relevo constituído por áreas declivosas, que somadas às condições climáticas e às ações antrópicas desenvolvidas na ocupação e utilização do espaço favorecem a ocorrência de movimentos de massa, bem como o acúmulo de água e de detritos nas áreas baixas (PAULINO, 2013). Segundo Ludwig e Mattedi (2016), percebe-se, em nível mundial, que nas últimas décadas tem aumentado o número de ocorrências de desastres naturais e ou induzidos, o que pode indicar dois distintos processos: a intensificação das ocorrências ou mesmo a maior capacidade de registro.

Movimentos de massa, como os escorregamentos, podem ser potencializados não só pela ação natural da água, mas também pela significativa modificação artificial do relevo, como feitiço inadequado de taludes, abertura de estradas, ocupações irregulares, desmatamento, aplainamentos, etc. Uma área de risco é aquela passível de ser atingida por fenômenos naturais e/ou induzidos antropicamente, sendo que as pessoas que a habitam estarão mais vulneráveis (AMARAL; REIS, 2017).

De acordo com a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012 (BRASIL, 2012), artigos 7º e 8º, que instituiu a Política Nacional de Proteção de Defesa Civil (PNPDC), estados e municípios brasileiros têm o dever de identificar e mapear as áreas de riscos de desastres. Essa exigência obriga a comunidade brasileira a apropriar-se do conceito de risco, saber identificá-lo, bem como mapeá-lo (MICHEL; KOBIYAMA, 2016), visando à aplicação de medidas preventivas, ou mesmo de medidas corretivas estruturais e/ou não estruturais.

Mapear risco implica, antes de tudo, mapear adequadamente a suscetibilidade natural, que pode ser a causa deflagradora de perigo, componente da análise de risco (REBELO, 2003). Silveira *et al.* (2014) enfatizam que mapear a suscetibilidade natural envolve técnicas de viés preditivo, que objetivam

definir eventos potencialmente perigosos, as condições espaciais e temporais de sua ocorrência. Entretanto, ainda se está diante da falta de critérios consensuais, que estejam preestabelecidos e sejam adotados de forma padronizada, como o melhor método para mapeamentos de suscetibilidade.

Associando-se às características fisiográficas da Bacia Hidrográfica do rio Cedro (BHRC), no sul do estado de Santa Catarina, como variada litologia, alta declividade, feições geomorfológicas das encostas, cobertura do solo, com o regime de chuvas, pode-se afirmar que essa área é susceptível a escorregamentos, sendo eles deflagrados durante eventos de alta pluviosidade.

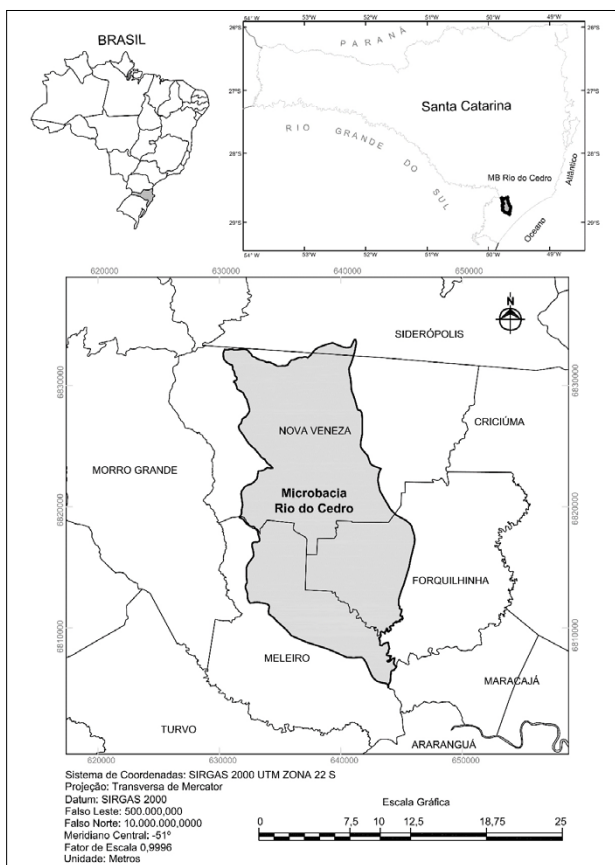
O escopo deste trabalho consistiu em mapear áreas de alta suscetibilidade aos escorregamentos na BHRC, utilizando-se de geotecnologias, como a álgebra de mapas (AMARAL; REIS, 2017). A aplicação se deu com a combinação de mapas base, hierarquização de pesos ponderados entre eles, organização em matrizes, com classes individualizadas, valoradas para cada mapa, que então serão quantificadas, compondo uma equação de suscetibilidade aos escorregamentos (FELL *et al.*, 2008). Essas estratégias são aplicações correntes e usuais, entretanto, com o constante desafio de ponderar-se adequadamente a importância de um mapa (nível de informação) em relação aos demais, bem como das classes individuais de cada mapa. É exemplo de combinação qualitativa a Análise Hierárquica de Processos – AHP (SOETERS; VAN WESTEN, 1996).

A métrica da AHP foi idealizada e aplicada por Saaty (1977) e trata-se de uma técnica de redução do estudo de sistemas por meio da comparação pareada. Nessa técnica, os critérios componentes de uma análise são comparados de dois a dois, atribuindo-se um valor de julgamento resultante do relacionamento entre eles, de acordo com uma escala preestabelecida, que define o grau de importância (ROSAS E SILVA, 2007). O uso da AHP vem ganhando destaque nos estudos geográficos e geomorfológicos (AMARAL; REIS, 2017), contribuindo para melhores análises espaciais dos riscos, desde que combinada à geotecnologia com os trabalhos de validação na área de estudo elencada.

Localização da Área de Estudo

A BHRC compreende uma área total de 266,11 km², entre as coordenadas UTM E: 630,268; 646,273 e N: 6833,850; 6805,031. É uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, que por sua vez faz parte da Bacia do Atlântico Sul e está localizada (Figura 1) nos municípios de Siderópolis (0,9%), Nova Veneza (53,50%), Forquilha (21,41%) e Meleiro (24,16%), todos no estado de Santa Catarina.

Figura 1 - Mapa de localização da BHRC



Fonte: Elaborada pelos autores.

Climaticamente, a região sul catarinense enquadra-se no subtipo Cfa (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007), atribuído à ampla distribuição espacial dos sistemas de circulação atmosférica durante todos os meses do ano, com um total anual de 1.624 mm de precipitação – normal de chuvas de 1960-91 (NIMER, 1989; MONTEIRO; FURTADO, 1996). Conforme Sônego (2002), no sul catarinense predomina o clima de latitudes subtropicais. Menciona-se, também, a influência da orografia na formação e distribuição de chuvas, mais comum entre os meses de setembro e março, tendo em vista a circulação atmosférica de ventos de direção nordeste, úmidos, alimentados pela Massa Tropical Atlântica que está posicionada sobre o Atlântico Sul. Em relação à cobertura vegetal local, a bacia do rio Cedro encontra-se inserida no contexto fitoecológico da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2012).

A BHRC tem sua nascente principal no município de Nova Veneza e encontra-se à margem direita do rio Mãe Luzia, um dos principais formadores da Bacia Hidrográfica do rio Araranguá. Seus principais afluentes pela margem esquerda, de montante para jusante, são os rios Águas Frias, Cantão, Sanga, Sanga do Engenho e Sanga do Café. E, pela margem direita, o rio Turvo, o córrego Colonetti e o rio Braço do Cedro. Ao longo de todo o curso principal do rio, e mesmo em seus principais afluentes nas rupturas de declive que sustentam diferentes níveis de base local (BROOKFIELD, 1998), é observada grande quantidade de seixos e blocos, ou seja, de sedimentação aluvial (ORFEO, 1996).

MATERIAL E MÉTODOS

Método AHP

Dentre as métricas disponíveis para mapear a suscetibilidade aos escorregamentos na área de estudo, conforme Komac (2006), a AHP, desde o princípio (SAATY, 1977), vem sendo empregada em diversos estudos de casos em estudos de suscetibilidade ambiental e escorregamentos, que resultem em mapas combinados, com respostas ponderadas de análises da paisagem (MAGALHÃES *et al.*, 2011).

Dessa forma, o objetivo inicial do método AHP consiste em estabelecer uma escala de importância entre fatores analisados e, posteriormente, organizá-los em uma matriz para que sejam relacionados, pareados, podendo refletir de fato se há uma hierarquia de importância de um fator sobre outro(s). Rosas e Silva (2007) coloca que na análise dos elementos dessa hierarquia é feito o questionamento: com que peso fatores isolados de hierarquia baixa influenciarão o fator máximo? Os pesos relativos obtidos destacarão as prioridades e diferenças entre os critérios analisados, ou seja, a AHP se trata de uma estruturação multicritérios de definição de hierarquias.

Desse modo, para a BHRC, foram elencados mapas base, ou níveis de informação primários, a exemplo da geologia, da geomorfologia, da declividade e da cobertura do solo, objetivando a obtenção final da equação e do mapa de suscetibilidade aos escorregamentos. No *software* Idrisi Selva[®] foi estabelecida uma escala de importância desses mapas (fatores) analisados e, posteriormente, organizados em uma matriz, pareados, exprimindo a hierarquia de importância de um fator sobre outro(s).

Uma vez estruturada a equação de hierarquias dos fatores para a área de estudo, foi determinada a consistência dos pesos, que foram atribuídos a cada um dos critérios da análise, ou seja, validar, ponderando de acordo com uma Razão de Consistência (RC), que se trata de uma análise de sensibilidade, indicativa do relacionamento lógico dos julgamentos, cuja qualidade e coerência será determinada pelo cálculo do autovalor máximo (CORSEUIL, 2006).

A aplicação desse método prescinde dos mapas base, contudo, para sua posterior aferição/calibração, faz-se necessária uma visita de campo para identificar episódios de escorregamentos, visíveis em cicatrizes nas encostas.

Obtenção da Base de Dados

O mapeamento temático do uso e da ocupação da terra foi realizado a partir do processamento digital de imagens do sistema sensor SENTINEL-2, datado do dia 28 de abril de 2018, órbita ponto número 38, obtida no catálogo de imagens do *Earth Explorer* do Serviço Geológico dos Estados Unidos

(*United States Geological Survey* – USGS). As imagens utilizadas possuem resolução espacial de 10 metros. Na realização da classificação supervisionada, utilizaram-se as bandas três (verde), quatro (vermelho) e oito (infravermelho próximo). No processamento das imagens, utilizaram-se os *softwares* ArcMAP 10.3.1 (Esri®), IDRISI Selva (Clark Labs®) e QGIS 2.18.1.

As imagens foram pré-processadas utilizando-se a ferramenta GDAL do *software* QGIS, com o objetivo de converter o formato do arquivo *raster* (*.jp2 – *.rst). Após a conversão do formato do arquivo, procedeu-se à importação das imagens no *software* IDRISI Selva®. Nesse *software*, procedeu-se à análise de histograma e à aplicação de contraste por meio da equalização de histograma. Na sequência, foi realizada a composição colorida falsa-cor (R=banda 8; G=banda 4; B= banda 3).

Na classificação do uso e da ocupação da terra foram definidas cinco classes de mapeamento: vegetação arbórea, silvicultura, agroecossistemas, rizicultura e sombra (Quadro 1). A inclusão de uma classe de mapeamento para as sombras foi necessária para reduzir os conflitos gerados durante o processo de classificação supervisionada.

Quadro 1 - Descrição das classes de uso e da ocupação da terra utilizadas para o mapeamento da bacia hidrográfica do rio Cedro

Classe	Descrição
Vegetação arbórea	Compreende os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa em seus diferentes graus de regeneração natural.
Silvicultura	Compreende as porções da Bacia do rio Cedro destinadas ao cultivo de <i>Eucalyptus</i> spp. e <i>Pinus</i> spp.
Agroecossistema	Compreende as porções da bacia onde se observam pastagens (campos plantados) e cultivos de sequeiro.
Rizicultura	Áreas destinadas ao cultivo de arroz irrigado.
Sombra	Compreende as áreas de sombra na imagem decorrentes da complexidade geomorfológica da bacia

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para coletar as amostras de treinamento, foi realizada a segmentação das imagens, utilizando como base uma composição colorida falsa-cor (bandas 8/4/3). Para isso, foi definido um índice de similaridade igual a 20. A coleta das áreas de treinamento teve, então, como base os segmentos gerados. Os segmentos amostrados foram utilizados para gerar o arquivo de assinatura das classes de uso da terra. Na sequência, foi realizada a classificação *pixel a pixel* por meio do algoritmo de classificação supervisionada Máxima Verossimilhança (MAXVER).

Para o diagnóstico das litologias na área, foi utilizado o mapa geológico elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil (KREBS, 2004), obtido do Programa de Levantamentos Geológicos Básicos (PLGB) executados em todo o território nacional. Em relação à geomorfologia, adotou-se a classificação taxonômica considerando-se os critérios de Ross (1992) e Casetti (2005), na qual foi aplicada uma classificação até o 4º táxon. Dessa forma, após a compartimentação do relevo da área de acordo com os diferentes táxons ou fisiologia da paisagem, conforme Tricart (1978), foi elaborado um mapa geológico e geomorfológico na escala 1:100.000, balizando-se em trabalho prévio da CPRM (2005) e de Dantas *et al.* (2005).

Com relação à declividade, os intervalos das classes adotadas correspondem à proposição adaptada de De Biasi (1993), enquanto os intervalos de altimetria definidos para a hipsometria foram delineados de acordo com as principais rupturas de declive, sendo definidos cinco intervalos, que contemplam a planície costeira, colinas suaves, morros, espigões e escarpa de planalto, oportunizando uma visão em perfil dos intervalos traçados.

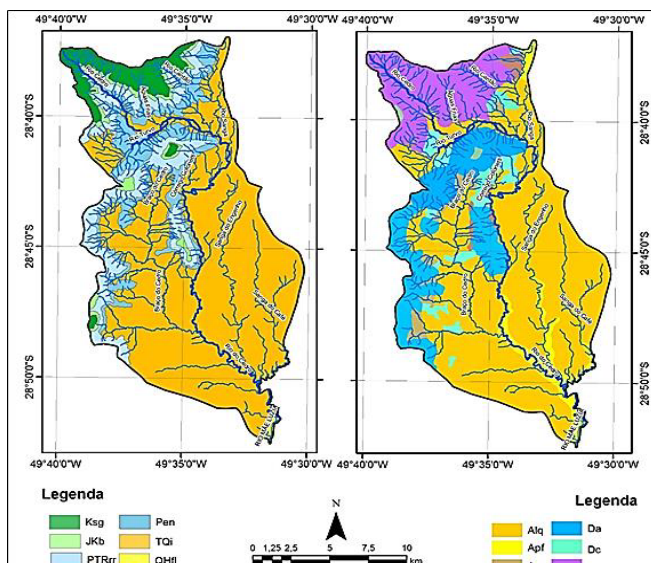
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Geologia e Geomorfologia

As litologias na área são representadas pela coluna estratigráfica da Borda Leste da Bacia do Paraná e pelos sedimentos da Planície Costeira. Como pode ser visto na Figura 2, no alto curso, a montante de rio Cedro Alto,

afloram duas Formações do Gondwana, a Formação Estrada Nova (Pen) e a Formação rio do Rasto (PTRrr), sotopostas pela Formação Botucatu (JKb), as quais são capeadas pelas rochas extrusivas vulcânicas da Formação Serra Geral (Ksg) (KREBS, 2004).

Figura 2 - Comparativo entre geologia (litologia), à esquerda, e a geomorfologia, à direita, na BHRC



Fonte: Adaptada de CPRM (2005) e Dantas *et al.* (2005).

A porção de média e baixa bacia do rio Cedro apresenta predominância do domínio da cobertura sedimentar pós-Gondwana, recoberta por leques aluviais (TQi), datados do Terciário e Quaternário Inferior (DUARTE, 1995; PONTELLI, 2005). Também ocorrem depósitos do Holoceno, sendo eles fluviais, situados no exutório da bacia, ou seja, na confluência do rio Cedro com o Mãe Luzia. A gênese dos leques está associada a pretéritos movimentos de massa, oriundos na vizinha escarpa da Serra Geral, que entulharam os eixos principais de drenagem com fluxos de detritos e corridas de lama.

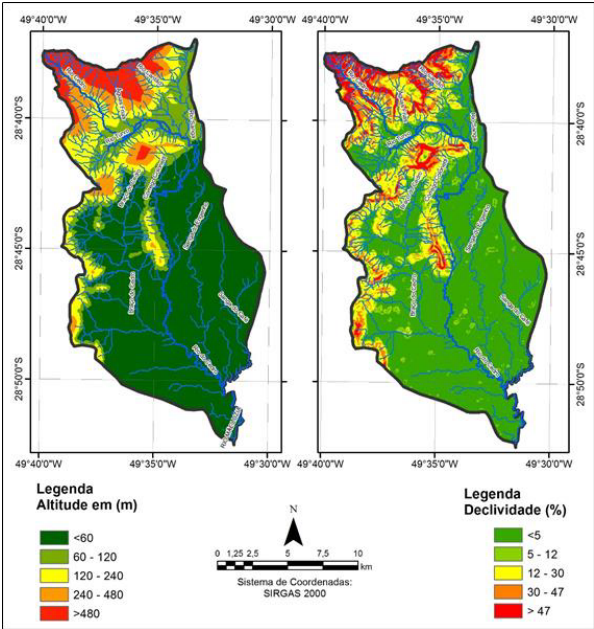
O primeiro táxon de classificação da fisiologia da paisagem (TRICART, 1978) é relativo ao Domínio Morfoestrutural de uma área, e, na alta bacia, relaciona-se à Cobertura Sedimentar Gonduânica, com recobrimento por rochas extrusivas básicas e, na baixa bacia, por cobertura pós-Gonduânica. Contudo, é no quarto táxon que se pode verificar os dois modelados de relevo na bacia do rio Cedro: de dissecação, com condicionamento litológico e morfogênese diferencial; e de acumulação, nas planícies e base das elevações.

Na parte norte da bacia, que possui as principais cabeceiras de drenagem, verifica-se a dissecação em escarpas (De), morros testemunhos, espigões e cristas serranas (Da), colinas e morros baixos (Dc), ou mesmo morfologias de topos tabulares de aplainamento, condicionadas por litologias de arenitos (Dp), como visto na Figura 2. Nas vertentes íngremes transicionais de relevos de dissecação e agradação, ocorrem rampas de colúvio (Arc) e rampas de colúvio interdigitadas com depósitos de tálus (Arct). Nos relevos de acumulação, predominam os leques aluviais (Alq) e, subordinadamente, as planícies fluviais (Apf) (DANTAS *et al.*, 2005).

Altimetria e Declividade

O comparativo entre altimetria e declividade pode ser visualizado na Figura 3, já as suas quantificações em classes aparecem nas Tabelas 1 e 2. A altimetria majoritária da bacia do rio Cedro, abaixo dos 120 m (cerca de 75 % de toda a área da bacia) coincide com os terrenos com declividade inferior a 12%, ou seja, classificados como várzea, plano ou suave ondulado. Esses locais também coincidem com as planícies genéticas de TQi, contudo, de morfologia adequada para a rizicultura.

Figura 3 - Altimetria da bacia, à esquerda, e seu comparativo com as declividades



Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 1 - Classes de Altimetria, superfície absoluta e percentual no interior da bacia

Altimetria (m)	Área	
	km ²	%
< 60	165,98	62,37
60 a 120	35,12	13,20
120 a 240	31,37	11,79
240 - 480	17,85	6,71
> 480	15,79	5,93
Total	266,11	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por outro lado, com 15,79 km², ou 5,93% da área, também se faz representativa a classe de altimetria acima de 480 m de cota. Nesses locais, o relevo escarpado do planalto sul brasileiro apresenta declividades que ultrapassam os 30%, ou seja, categorizam um terreno forte ondulado ou montanhoso. Essas considerações de altimetria/declividade reforçam as interpretações geomorfológicas.

Tabela 2 - Classes de declividade, superfície absoluta e percentual no interior da bacia

Declividade (%)	Área	
	km ²	%
< 5	170,64	64,12
5 a 12	19,64	7,38
12 a 30	40,37	15,17
30 a 47	20,67	7,77
> 47	14,79	5,56
Total	266,11	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Uso e ocupação da terra

A BHRC tem como uso predominante a rizicultura (cultivo de arroz irrigado), que ocupa 48,0% (12.762,40 ha) do seu território. Além dela, outros usos antrópicos são observados na bacia, como o agroecossistema, com 16,1% (4.274,20 ha), e a silvicultura, com 9,3% (2.470,77ha) conforme tabela 3.

Os ambientes naturais representados pelos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa são observados cobrindo apenas 22,4% (5.945,21 ha) da área de estudo. A redução da cobertura florestal da bacia é ainda mais intensa quando avaliadas as diferentes formações da Floresta Ombrófila Densa. A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas é aquela que apresenta a menor área de

vegetação arbórea, sendo registrados apenas 3,08 ha de áreas naturais (Tabela 3). É condição esperada, uma vez que essa porção da bacia compreende os terrenos de declividade mais suave e altitude variando entre 5 e 30 m, mais propícios à prática do cultivo de arroz irrigado.

Nos terrenos de maior elevação (30-400 m), observa-se uma maior concentração da classe vegetação arbórea, representada pelos fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana. Nessa faixa altitudinal, as classes de uso antrópico têm uma significativa redução em sua extensão, e a vegetação arbórea cobre 38,35%. Essa condição coloca a porção do médio rio Cedro em uma situação de alta fragmentação (10-60%) (FISCHER; LINDENMAYER, 2007; MCINTYRE; HOBBS, 1999). Nas porções mais elevadas na bacia, acima de 400 m de altitude, não se observa a prática de cultivo do arroz irrigado. Nessas porções, predominam as áreas de vegetação arbórea, sendo observada a fragmentação moderada da paisagem.

Tabela 3 - Classes de uso da terra em hectares, observadas na Bacia Hidrográfica do rio Cedro, sul de Santa Catarina

Classes	FOD Altomontana	FOD Montana	FOD Submontana	FOD Terras Baixas	Total Geral	%
Rizicultura	-	-	3.600,23	9.162,17	12.762,40	48,0
Vegetação arbórea	17,83	1.167,57	4.756,72	3,08	5.945,21	22,4
Agroecossistema	0,74	13,95	1.878,41	2.381,10	4.274,20	16,1
Silvicultura	2,16	126,09	1.667,19	675,32	2.470,77	9,3
Sombra	28,02	593,92	499,80	-	1.121,74	4,2
Total Geral	48,75	1.901,54	12.402,36	12.221,68	26.574,32	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Aplicação do método da AHP

Utilizando-se de dados cartográficos da base levantada e construída, bem como de complementações nas atividades de campo na bacia em estudo, enunciou-se quatro mapas temáticos (declividade, geologia, geomorfologia e uso do solo) para a obtenção, via cruzamento, da equação de susceptibilidade a escorregamentos na área de estudo.

O trabalho contou com a fase teórica, com o intuito de melhor atribuir a intensidade de importância dos mapas temáticos ou parâmetros. Nessa etapa, listaram-se os mapas temáticos em uma tabela, na qual foi determinada a hierarquia, ou importância de cada mapa, ou parâmetro, definindo-se, assim, pesos ou notas para os elementos da paisagem da bacia. Para tal, adotou-se a metodologia AHP, e com esse método objetivou-se a aplicação de uma matriz quadrada na qual seriam dispostos os parâmetros nas linhas e colunas, cruzando-se os valores entre si. Na matriz, foram feitas as médias de cada parâmetro, coluna “Pesos”, resultando nos valores para a formulação da equação de susceptibilidade aos escorregamentos na BHRC.

$$SE=0,4741D+0,2072Gm+0,1878Ge+0,1308US$$

Em que: SE = Suscetibilidade aos escorregamentos;

D = Declividade;

Gm = Geomorfologia;

Ge = Geologia;

US = uso do solo.

A Razão de Consistência (RC) para essa equação formada totalizou 0,08. Komac (2006) afirma que a RC é a probabilidade de que os valores dos julgamentos tenham sido aleatórios, variando de 0 a 1, e de que seu resultado não poderá ser maior que 0,1 (10% de inconsistência), senão implicará em rea-

valiação, ou mesmo rejeição dos pesos atribuídos. Dessa forma, a equação formada para escorregamentos na BHRC apresenta-se com consistência aceitável.

O próximo passo para que essa equação pudesse ser aplicável foi a multiplicação da constante de cada parâmetro pelo valor de susceptibilidade de cada classe temática, obtida com a discretização e a reclassificação dos mapas ou parâmetros. Desse modo, organizou-se cada mapa em grupos seletos de similaridade. Essa reclassificação de mapas visou à simplificação e à reunião das informações mais importantes em grupos de similaridade, propiciando, assim, que as combinações entre os parâmetros e suas classes possam ser viáveis para a aplicação de SIG (Tabela 4).

Tabela 4 – Mapas, hierarquias, classes e seus respectivos pesos para aplicação da AHP

Mapa Temático	Hierarquia do mapa	Classe	Peso da classe	RC
Declividade	0,4741	> 47	0,5017	0,02
		30 a 47	0,2402	
		12 a 30	0,1332	
		5 a 12	0,0755	
Geomorfologia	0,2072	< 5	0,0494	0,06
		Escarpa	0,7085	
		Morros	0,2311	
		Planície	0,0603	
		Formação Serra Geral	0,3754	
Geologia	18,78	Formação Botucatu	0,2506	0,08
		Formação Rio do Rasto	0,2117	
		Formação Estrada Nova	0,1124	
		Leques aluviais	0,0249	
		Planície Fluvial	0,0249	
Uso do solo	0,1308	Agroecossistemas	0,5596	0,02
		Silvicultura	0,2495	
		Rizicultura	0,0955	
		Vegetação arbórea	0,0955	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como produto da aplicação da equação, considerando os pesos de cada fator e das respectivas subclasses, obteve-se o mapa final de suscetibilidade a escorregamentos na BHRC, conforme Figura 4. Esse mapa, obtido via cruzamento dos mapas base originais, mostrou a distribuição espacial das áreas de alta suscetibilidade a escorregamentos (cores quentes), Tabela 5, que

na BHRC corresponde a 1.645,6 ha, ou 6,2 % da bacia. É notório que esses locais coincidem com aqueles identificados como de maiores altimetrias e, principalmente, declividades, um terreno forte ondulado e montanhoso.

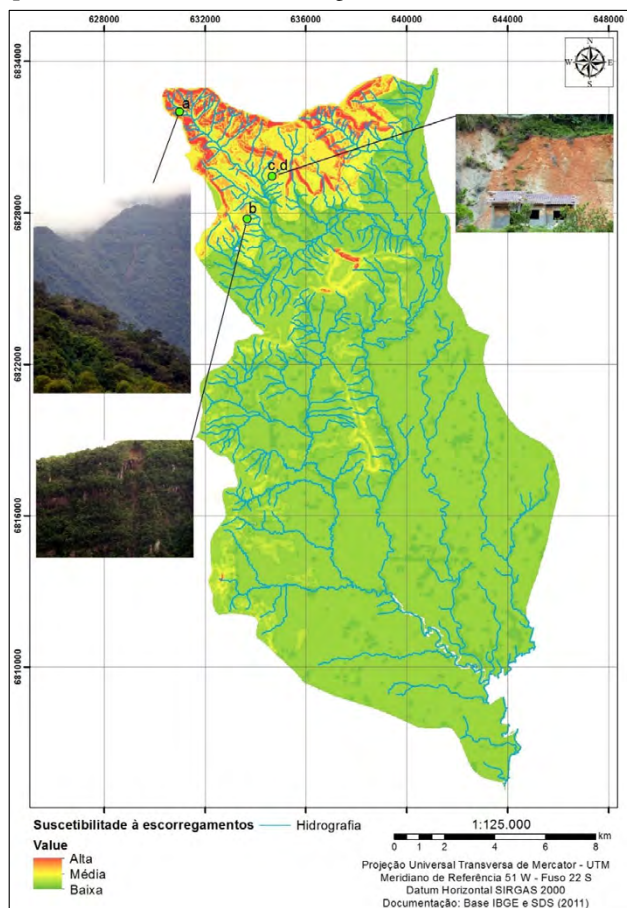
Após a aplicação do método AHP e da obtenção do mapa de suscetibilidade natural a escorregamentos, no dia 09 de novembro de 2018, realizou-se uma incursão em campo, com foco nas áreas zoneadas como de alta suscetibilidade, que pudessem ofertar maior perigo. Em campo, foram visualizadas diversas cicatrizes evidentes de episódios de escorregamentos pretéritos, com destaque para quatro, apresentadas na Figura 5, coincidindo com as áreas zoneadas no mapa idealizado e obtido pré-campo, Figura 4 (a, b, c, d). Enquanto na Figura 5 (a e b) observa-se escorregamentos em áreas florestadas nas encostas, bem como (c e d) que o mesmo ocorreu em corte de terreno situado atrás da casa, que se encontra em construção, um perigo iminente, expondo a vulnerabilidade dessa população.

Tabela 5 – Quantificação das classes de suscetibilidade na BHRC

Classes de Suscetibilidade	hectares	%
Baixa	21.655,3	81,4
Média	3.310,1	12,4
Alta	1.645,6	6,2
Total	26.610,9	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 4 - Mapa de suscetibilidade a escorregamentos na BHRC



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 5 - Escorregamentos identificados na área de estudo durante a validação do mapa de suscetibilidade



Fonte: Acervo dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise e precisa identificação espacial de áreas de maior suscetibilidade a movimentos de massa presta um auxílio para o planejamento e a gestão do território. Escorregamentos ocorrem pela combinação de vários fatores, os quais devem ser levantados e entendidos separadamente para que possam ser reunidos na ótica da álgebra de mapas, ofertando um mapa final de suscetibilidade a escorregamentos, exatamente como foi procedido no estudo apresentado neste capítulo.

Para tanto, concluiu-se que a incorporação do método AHP contribui para dirimir a subjetividade que afeta essa seara de mapeamento, melhorando a confiabilidade do diagnóstico executado, podendo servir de

instrumento norteador de estudos precisos de engenharia ou executivos. O método AHP aplicado na BHRC, utilizando-se de quatro fatores da fisiografia local (declividade, geologia, geomorfologia e cobertura do solo), ofereceu um resultado ajustado com a realidade observada em campo, na qual as classes de suscetibilidade foram validadas.

Recomenda-se a aplicação desse método para casos análogos, pelos seus resultados satisfatórios, adaptados à realidade que foi validada em campo, os quais foram imprescindíveis. O método apresentou baixo custo de execução, mesmo contando com base cartográfica de qualidade à disposição.

REFERÊNCIAS

AMARAL, C. M.; REIS, C. H. Suscetibilidade a escorregamentos e inundações: hierarquização dos graus de riscos na área urbana de Viçosa-MG. **Revista da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**, [S.l.], v. 13, n. 21, p. 199-219, maio/ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 abr. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 06 out. 2017.

BROOKFIELD, M. E. The evolution of the great river systems of southern Asia during the Cenozoic India-Asia collision: Rivers draining southwards. **Geomorphology**, [S.l.], v. 22, n. 3-4, p. 285-312, 1998.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.:s.n.]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 06 out. 2017.

CORSEUIL, C. W. **Técnicas de Geoprocessamento e de análise de multicritérios na adequação de uso das terras**. 2006. 101 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Mapa Geomorfológico da Bacia do Rio Araranguá/SC e Faixa Costeira Adjacente**. Escala 1:100.000, 2005. [S.l.], CPRM, 2005.

DANTAS, M. E.; GOULART, D. R.; JACQUES, P. D.; ALMEIDA, I. S.; KREBS, A. S. J. Geomorfologia aplicada à gestão integrada de bacias de drenagem: Bacia do rio Araranguá (SC), zona carbonífera sul catarinense. *In*: COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS – CPRM. Departamento de Hidrologia. Superintendência de Porto Alegre. **Estudos hidrológicos e hidrogeológicos da bacia hidrográfica do rio Araranguá (SC) (Mapas e Relatório)**. Porto Alegre, RS: CPRM-DEHID-SUREG-PA, 2005.

DE BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista de Geografia**, São Paulo, v. 6, p. 45-60, 1993.

DUARTE, G. M. **Depósitos Cenozóicos Costeiros e a Morfologia do Extremo Sul de Santa Catarina**. 1995. 351 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. [Vol. 01.].

FELL, R.; COROMINAS, J.; BONNARD, C.; CASCINI, L.; LEROI, E.; SAVAGE, W. Z. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land-use planning. **Engineering Geology**, [S.l.], v. 102, p. 99-111, 2008.

FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecology and Biogeography**, [S.l.], v. 16, p. 265-280, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2012.

KOMAC, M. A landslide susceptibility model using the Analytical Hierarchy Process method and multivariate statistics in perialpine Slovenia. **Geomorphology**, [S.l.], v. 74, n. 17-28, 2006.

KREBS, A. S. J. **Contribuição ao Conhecimento dos Recursos Hídricos Subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, SC.** 2004. 376 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LUDWIG, L.; MATTEDI, M. A. Dos desastres do desenvolvimento ao desenvolvimento dos desastres: a expressão territorial da vulnerabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.l.], v. 39, p. 23-42, dez. 2016.

MAGALHÃES, I. A. L.; THIAGO, C. R. L.; AGRIZZI, D. V.; SANTOS, A. R. Uso de geotecnologias para mapeamento de áreas de risco de inundação em Guaçuí, ES: uma análise comparativa entre dois métodos. **Cadernos de Geociências**, [S.l.], v. 8, n. 2, nov. 2011.

MCINTYRE, S.; HOBBS, R. A Framework for Conceptualizing Human Effects on Landscapes and Its Relevance to Management and Research Models. **Conservation Biology**, [S.l.], v. 13, n. 6, p. 1282-1292, dez. 1999.

MICHEL, G. P.; KOBIYAMA, M. Mapeamento de Áreas Suscetíveis a Fluxos de Detritos por Meio de Modelagem Computacional. In: LADWIG, N. I.; SCHWALM, H. (orgs.). **Planejamento e Gestão Territorial: Hidrografia e Sustentabilidade.** Florianópolis: Insular, 2016. 304 p.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M. A. O Clima no Trecho de Florianópolis - Porto Alegre: Uma Abordagem Dinâmica. **Geosul**, Florianópolis, v. 10, n. 19-20, p.117-133, 1996.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

ORFEO, O. Criterios para la clasificación de barras en grandes ríos entrelazados de llanura subtropical. In: REUNIÓN ARGENTINA DE SEDIMENTOLOGÍA, 6., 1996, Bahía Blanca. **Actas 231-236.** Bahía Blanca: RAS, 1996, p. 231-236.

PAULINO, R. B. **Modelo AHP aplicado à ocorrência de deslizamentos na região nordeste de Santa Catarina**. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, [S.l.], v. 11, p. 1633-1644, 2007.

PONTELLI, M. E. **Pedomorfoestratigrafia de Depósitos de Leques Aluviais na Bacia do Rio Itoupava – Sul do Estado de Santa Catarina**. 2005. 125 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

REBELO, F. **Riscos Naturais e Acção Antrópica**: Estudos e Reflexões. 2. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.

ROSASE SILVA, D. M. **Aplicação do Método AHP para Avaliação de Projetos Industriais**. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

ROSS, J. S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Rev. Geografia**, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992.

SAATY, T. L. A. Scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of the Mathematical Psychology**, [S.l.], n. 15, p. 234-281, 1977.

SAITO, S. M.; FERREIRA, C. C.; SAUSEN, T. M.; HANSEN, M. A. F.; MARCELINO, I. O. P. V. Sistematização de ocorrências de desastres naturais na região Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal, RN: INPE, 2009, p. 2333-2339.

SILVEIRA, C. T.; FIORI, A. P.; SCHILIPACK, P.; DIAS, S. M. Mapeamento preliminar da suscetibilidade natural a movimentos de massa da Serra do Mar Paranaense apoiado na análise digital do relevo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S.l.], v.15, n.1, p. 3-22, jan./mar. 2014.

SOETERS, R.; VAN WESTEN, C. J. Slope instability recognition, analysis and zonation. In: TURNER, A. K., SCHUSTER, R. (eds.). **Landslides**

Investigation and Mitigation. Transportation Research Board Special report, 247. Washington DC: National Academy Press, 1996.

SÔNEGO, M. O Clima do Litoral Sul de Santa Catarina. *In*: SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR DOS CURSOS DE LICENCIATURA, 3., 2002, Criciúma. **Anais...** Criciúma, SC: UNESC, 2002, p. 102-103.

TRICART, J. **Géomorphologie applicable.** Paris: Masson, 1978. 204 p.

CAPÍTULO 16

LEVANTAMENTO HISTÓRICO DOS REGISTROS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE IGREJINHA, ENCOSTA DO PLANALTO MERIDIONAL NO RIO GRANDE DO SUL

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus16](http://dx.doi.org/10.18616/plansus16)

Paola de Assis de Souza Ramos

Clódís de Oliveira Andrades Filho

Mariana Madruga Brito

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

No contexto da gestão de riscos e desastres, denominam-se “eventos” os fenômenos naturais ou causados pela ação antrópica, que não geram danos ou prejuízos aos seres humanos ou ao ambiente. Quando esses eventos geram impactos negativos, passam a chamar-se eventos adversos. Dependendo da sua magnitude e da vulnerabilidade dos indivíduos expostos, podem configurar um cenário de desastre (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2016)

Segundo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) (BRASIL, 2020), inundações e enxurradas são consideradas desastres naturais de origem hidrológica. Dessa forma, conceitua-se inundação como sendo a submersão de áreas fora dos limites normais de um curso d'água, ocorrendo de forma gradual em áreas de planície. As enxurradas são entendidas como o escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, geralmente em bacias pequenas e com relevo acidentado (BRASIL, 2019).

As inundações e enxurradas são eventos que ocorrem de forma natural. No entanto, os desastres ocasionados por esses fenômenos estão ligados à vulnerabilidade da população que se estabeleceu em áreas susceptíveis a esses processos. Sendo assim, a ocupação indiscriminada de áreas inadequadas evidencia um grave problema de ordem social e ambiental nos centros urbanos desde a fundação das primeiras cidades brasileiras até a atualidade (LICCO; DOWELL, 2015).

As inundações apresentam padrão de frequência, o que possibilita identificar períodos preferenciais de ocorrência. Dessa forma, o exame dos registros referentes a esses desastres pode contribuir para que se conheça o padrão de gênese e desenvolvimento desses fenômenos, fornecendo uma informação vital para que se possa planejar e implementar medidas preventivas para mitigar possíveis danos.

A análise das séries históricas pode fornecer importantes elementos para o planejamento estratégico dos órgãos de resposta e prevenção de desas-

tres. Essa análise pode ajudar a direcionar as ações da Defesa Civil, do Corpo de Bombeiros e, até mesmo, influenciar as políticas municipais referentes a padrões de ocupação, proteção de áreas de risco e necessidade de obras e ações para mitigar e minimizar os riscos associados às inundações (MENEZES FILHO; AMARAL, 2014; RECKZIEGEL, 2007).

Diversos métodos têm sido propostos para elaborar inventários com registros de inundações. A seleção da abordagem a ser empregada depende da disponibilidade de recursos, da qualidade dos dados existentes, além da escala de mapeamento e dos resultados esperados. De maneira geral, são utilizadas informações coletadas no campo, registros históricos e artigos publicados em jornais (RECKZIEGEL, 2007; BRITO *et al.*, 2011; DU *et al.* 2015), dados de estações fluviométricas (GOURLEY *et al.* 2013) ou um arranjo de diversas abordagens (GAUME *et al.*, 2009).

As alterações no ambiente natural ocasionadas por meio do processo de urbanização do município de Igrejinha, RS, especialmente em relação à evolução do uso e da ocupação solo resultaram em consequências negativas que não foram previstas na fase inicial da fundação do núcleo urbano e em sua expansão. A dinâmica ocupacional tornou-se um dos principais problemas socioambientais na cidade.

Devido ao seu histórico de desastres, o município de Igrejinha, RS, está entre os 821 municípios prioritários (RAMOS, 2017) em que estão sendo desenvolvidas ações do Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta a Desastres Naturais, coordenado pela Casa Civil da Presidência da República. Como um dos resultados desse plano, o município teve mapeadas as suas áreas de risco a inundações e deslizamento. Segundo o diagnóstico elaborado pela Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil do município, o poder público declarou 10 situações de emergência e cinco estados de calamidade pública em virtude de inundações ou enxurradas no território municipal (PREFEITURA MUNICIPAL DE IGREJINHA, 2019). No entanto, o número real de ocorrências é superior, visto que apenas eventos adversos que geram decreto de situação de emergência ou calamidade pública são considerados.

Atualmente, o sistema S2ID (Sistema Integrado de Informações sobre Desastres Naturais) provê dados sobre a ocorrência de desastres na escala

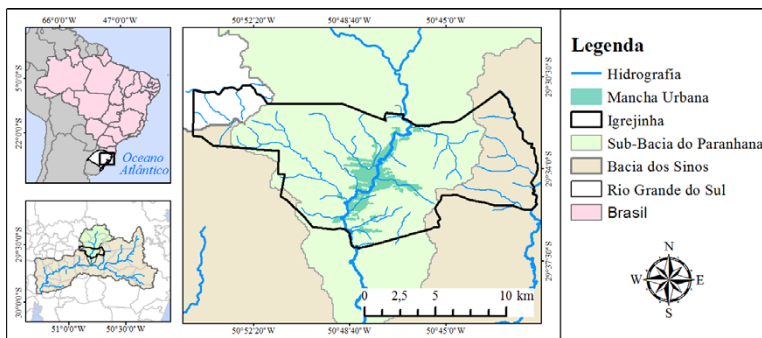
nacional. Contudo, inundações e enxurradas de pequeno porte são geralmente ignoradas nesse sistema. Dessa forma, ressalta-se a importância de registros de eventos adversos de pequena magnitude. Eles são de suma importância para elaborar catálogos de desastres completos, constituindo-se, assim, em importantes fontes de informação para a elaboração e a validação de mapeamentos de vulnerabilidade, susceptibilidade, perigo e risco (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2016).

Nesse sentido, o estudo apresentado neste capítulo tem como objetivo principal apresentar o levantamento e a análise dos eventos adversos hidrológicos realizados no município de Igrejinha, RS, entre os anos de 1982 e 2019, de modo que melhor se compreenda a sua distribuição espacial e temporal.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Igrejinha localiza-se no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na bacia do rio dos Sinos, mais precisamente na sub-bacia do rio Paranhana (Figura 1). É um município de pequeno porte, com população estimada em 2019 de 37 mil habitantes. A extensão territorial de 136 km², sendo que 95% da população reside na zona urbana (IBGE, 2020).

Figura 1 - Localização do município de Igrejinha na bacia hidrográfica do rio dos Sinos, RS

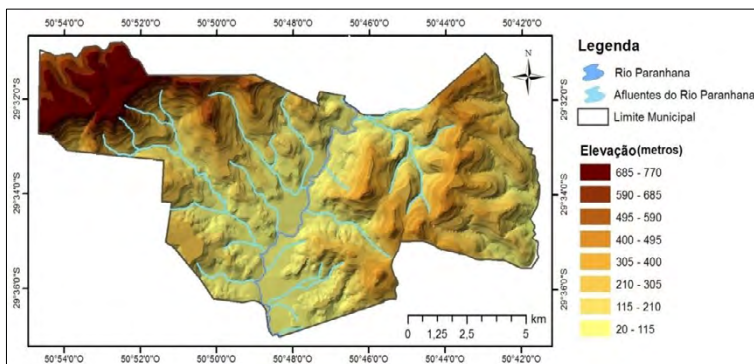


Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

O clima da região é classificado como subtropical úmido, com verão quente (Köppen Cfa). A precipitação acumulada anual é de 1650 mm, sendo que o número de dias de chuva por ano varia de 130 a 150. O período caracterizado como mais chuvoso corresponde aos meses de junho a outubro, ocorrendo em função do avanço de sistemas frontais, que resultam em precipitações mais longas e volumosas. De novembro a março, a precipitação é influenciada por sistemas convectivos, sendo mais intensa e localizada (ROSSATO, 2011; BRUBACHER; OLIVEIRA; GUASSELLI, 2012).

Igrejinha localiza-se na escarpa da província geológica do planalto meridional, que ocupa a metade norte e uma porção sudoeste do Estado. Apresenta relevo acidentado e expressivamente escavado por rios, com vales profundos (STRECK *et. al.*, 2008). Dessa forma, o município apresenta uma grande amplitude altimétrica (Figura 2), sendo que a zona urbana está localizada em áreas baixas (20 a 100 m), enquanto que no meio rural a altitude chega a 770 m (BRESSANI, 2014).

Figura 2 - Mapa hipsométrico do município



Fonte: Adaptada pelos autores (2019) a partir de Bressani (2014).

O principal rio em Igrejinha é o Paranhana. Ele tem suas nascentes na cidade de São Francisco de Paula e sua foz no rio dos Sinos, em Taquara

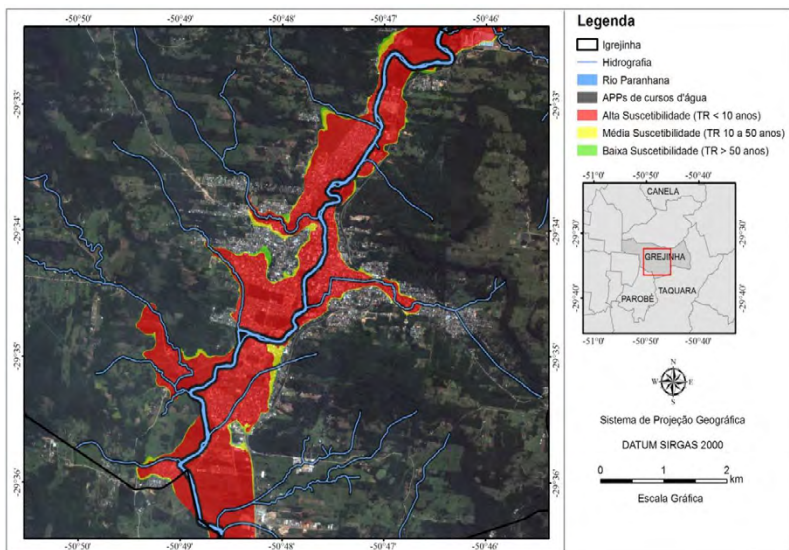
(BARROSO *et al.*, 2008). Os principais afluentes desse rio, na margem esquerda, são os arroios Kamph, Koetz e Além. Já na margem direita os afluentes são os arroios Renck, Voluntária, Nicolau, Solitária e Sanga Funda.

CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS HIDROLÓGICOS

As características geográficas do município de Igrejinha estão ligadas intimamente à ocorrência de inundação e enxurradas. Esses processos estão associados à forma do relevo, do uso, da cobertura e do tipo de solo, bem como à hidrografia e ao regime de precipitação (OLIVEIRA *et al.* 2013).

Segundo Guasselli *et al.* (2016), no que diz respeito aos cursos hídricos no território de Igrejinha, o extravasamento no curso principal é classificado como inundação. Nos afluentes ocorrem enxurradas devido à alta declividade. Além disso, movimentos de massa ocorrem nas áreas mais declivosas. Dessa forma, a população está exposta a inundações, enxurradas e movimentos de massa. Por meio de modelagem hidrológica, Guasselli *et al.* (2016) mostraram as diferenças na dinâmica de escoamento. Desse modo, este estudo concluiu que existe um período curto entre o pico de chuva e o pico de vazão nos trechos de contribuição do curso principal. No que se refere ao rio Paranhana, o tempo de escoamento é superior, assim como o tempo entre o pico da precipitação e o pico da vazão, propiciando uma elevação mais gradual do nível das águas. A Figura 3 mostra o mapa de susceptibilidade às inundações.

Figura 3 - Mapa de susceptibilidade às inundações



Fonte: Adaptada pelos autores (2019) a partir de Guasselli *et al.* (2016).

Igrejinha desenvolveu-se em torno dos seus cursos hídricos. Historicamente, as primeiras áreas a serem ocupadas correspondem à planície de inundação do rio Paranhana, as quais possuem uma alta suscetibilidade (Figura 3), expandindo-se em direção às áreas mais declivosas do município. Praticamente toda a mancha urbana está exposta a inundações. O mapa de susceptibilidade traz a abrangência para os tempos de retorno menor que 10 anos, entre 10 e 50 anos e maior que 50 anos. Não existem diferenças significativas entre as manchas de inundação. Isso se deve às características morfológicas do vale do Paranhana, que apresenta vales bastante encaixados, o que faz com que uma precipitação com 10 anos já provoque uma cheia com magnitude suficiente para que as águas atinjam os limites da planície de inundação (GUASSELLI *et al.*, 2016).

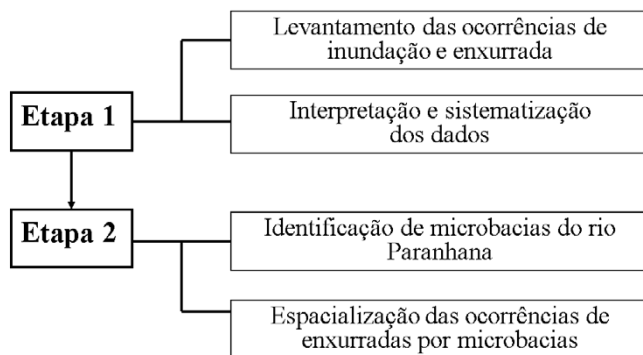
Engelmann (2007), em sua pesquisa, resgatou o histórico de inundações por meio dos registros de óbitos. O primeiro relato encontrado refere-se ao ano de 1878, seguido pelos anos de 1885, 1891, 1932, 1939, 1941 e 1956,

período das grandes inundações ocorridas no vale do Paranhana até a emancipação de Igrejinha (1964). Além dos óbitos, o autor destaca os transtornos ocasionados pelas inundações, como interrupção de estradas, destruição das lavouras, perda de maquinário agrícola, perda de matéria-prima e estoque das fábricas do setor coureiro-calçadista, entre outros.

MATERIAL E MÉTODOS

A Figura 4 representa o fluxograma das etapas metodológicas do presente estudo. Primeiramente, foi realizado o levantamento das ocorrências de inundação e enxurrada do município. Os dados obtidos foram interpretados de maneira sistemática. Posteriormente, foram identificadas as microbacias. Por fim, as ocorrências de enxurrada identificadas no levantamento foram espacializadas por microbacia.

Figura 4- Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Levantamento histórico dos registros de desastres naturais hidrológicos

O levantamento dos dados referentes aos eventos ocorreu primeiramente no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres Naturais (S2ID) (BRASIL, 2020), o qual integra diversos produtos da Secretaria Nacional de

Proteção e Defesa Civil (SEDEC). Entre seus diversos usos, serve de banco de dados no qual a Defesa Civil de cada município registra os desastres ocorridos. Nele se encontram, principalmente, os desastres de grande magnitude, que fazem com que seja decretada situação de emergência ou de calamidade pública.

Por meio desse banco de dados, foram consultados os Formulários de Avaliação de Danos (AVADAN) e os Formulários de Informação de Desastre (FIDE). Nesses documentos, são registrados os danos e prejuízos, bem como o número de afetados.

Além do S2ID, foi utilizado como fonte de pesquisa o Diagnóstico de Defesa Civil do Município de Igrejinha (PREFEITURA MUNICIPAL DE IGREJINHA, 2019), o qual foi disponibilizado pela Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil de Igrejinha. É um relatório em que são registradas as ocorrências de eventos adversos de diferentes tipos, sendo constantemente atualizado.

Como fonte complementar à pesquisa, foi utilizado o trabalho de Reckziegel (2007), além de publicações em jornais de circulação regional e local, tais como os jornais Integração, RS 115, Panorama e NH. Optou-se pela pesquisa em diversos jornais para um maior recorte temporal possível, de 1982 até 2019.

Parte do acervo dos periódicos consultados não estava em forma digital ou *on-line*, sendo necessário realizar a pesquisa nos exemplares disponíveis nas sedes, exceto o NH, cujo acervo estava no arquivo público do município de Novo Hamburgo. As notícias de interesse foram fotografadas e devidamente catalogadas para posterior análise.

Após a organização das informações, os artigos de jornais digitalizados foram analisados para que pudesse ser determinado de qual tipo de evento adverso hidrológico se tratava (i.e., inundação, enxurrada ou alagamento). Por tratar-se de um resgate histórico, a nomenclatura utilizada pelas notícias de jornais pode ser erroneamente empregada em relação ao que é estabelecido pelo COBRADE atualmente. Dessa forma, foram analisadas as características dos eventos, como a área de abrangência, a evolução do fenômeno, os danos e a localização para determinar se era inundação, enxurrada ou alagamento.

Todos os registros e todas as informações que foram coletados foram sistematizados e organizados por data e tipo de ocorrência, por meio de tabelas, figuras e gráficos. Nos eventos caracterizados como enxurrada, buscou-se identificar o afluente do rio Paranhana em que ocorreu.

Optou-se por realizar a pesquisa entre os anos de 1982 a 2019, pois no ano de 1982 ocorreu uma das maiores inundações no vale do Paranhana após a sua emancipação.

Espacialização dos eventos de enxurrada por microbacia

A espacialização das ocorrências de enxurrada foi realizada por microbacia do rio Paranhana, no território de Igrejinha. A partir dos dados encontrados nas fontes pesquisadas, determinou-se em quais arroios houve a ocorrência. Dessa forma, foi necessária a identificação dos canais de drenagem, bem como das microbacias.

Para isso, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE), adaptado por Weber, Hasenack e Ferreira (2004) do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento disponíveis em programas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), determinou-se a localização e a área das microbacias, bem a localização dos principais canais de drenagem. Posteriormente, atribuiu-se o número do registro de enxurrada a cada microbacia.

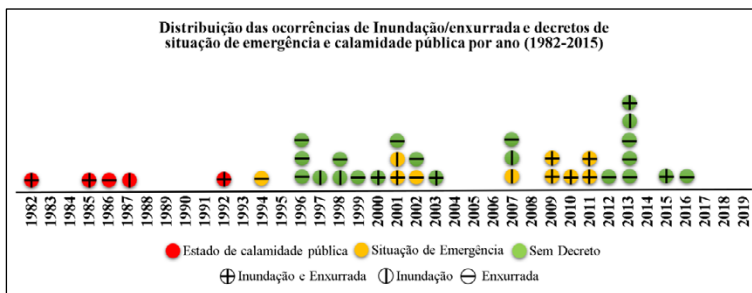
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Distribuição temporal dos registros

O levantamento histórico realizado nos jornais, no S2iD e nas demais fontes permitiu identificar 36 registros de eventos adversos hidrológicos. Observou-se que juntamente com as inundações do rio Paranhana ocorrem também enxurradas nos afluentes. A Figura 5 mostra o levantamento reali-

zado no período de 1982 até 2019, evidenciando os decretos de situação de emergência e estado de calamidade pública, bem como os tipos de eventos adversos enfrentados pelo município de Igrejinha, RS.

Figura 5 - Distribuição das ocorrências de inundação e enxurrada por ano



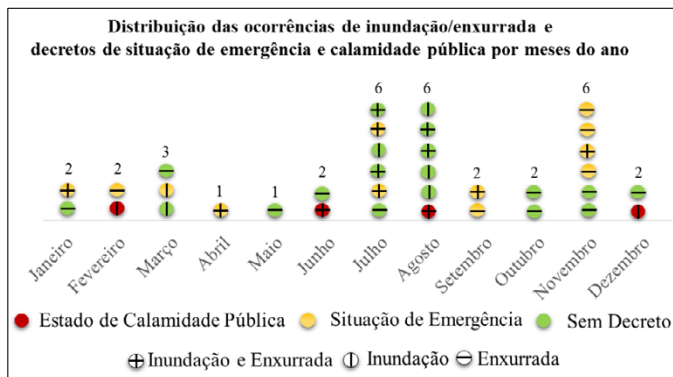
Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Observou-se que em 13 eventos ocorreram inundações no rio principal e enxurradas nos seus afluentes. Encontraram-se também 14 eventos em que foram registrados somente enxurradas nos arroios e sete eventos relacionados unicamente à inundação do rio. Em 33 anos, 13 não apresentaram registros, sendo que a média foi de aproximadamente um evento por ano.

O ano que apresentou o maior número de ocorrências foi o de 2013, com cinco registros. Os anos de 1996, 2001 e 2007 também se destacaram apresentando três registros cada. No total, houve cinco decretações de estado de calamidade pública e dez decretações de situação de emergência. Infelizmente, não existem séries históricas de precipitação no município para que pudéssemos fazer um comparativo com os registros de inundação e enxurradas.

Aproximadamente, 37% dos eventos ocorreram no inverno e 34% na primavera (Figura 6). Durante os meses de inverno, houve o predomínio de eventos com inundações no rio Paranhana e enxurradas nos afluentes. Durante a primavera e o verão, o tipo de evento que predominou foi a enxurrada.

Figura 6 - Distribuição mensal das ocorrências



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Aproximadamente, um terço dos eventos (12 de 36) ocorreram entre julho e agosto (inverno), com predominância de ocorrências de inundações ou eventos combinados de inundações e enxurradas. Esse resultado reforça a ideia de que no inverno predominam precipitações influenciadas pela dinâmica e passagem de sistemas frontais oriundas do quadrante sul, com o ingresso de uma massa de ar mais fria sobre o estado do Rio Grande do Sul, com chuvas abrangendo áreas maiores em função da ascensão do ar quente, com distribuição mais homogênea no espaço, maior volume de precipitação em mais dias consecutivos. São chuvas mais duradouras e volumosas, nem sempre intensas (GUASSELLI *et al.* 2016; ROSSATO, 2011).

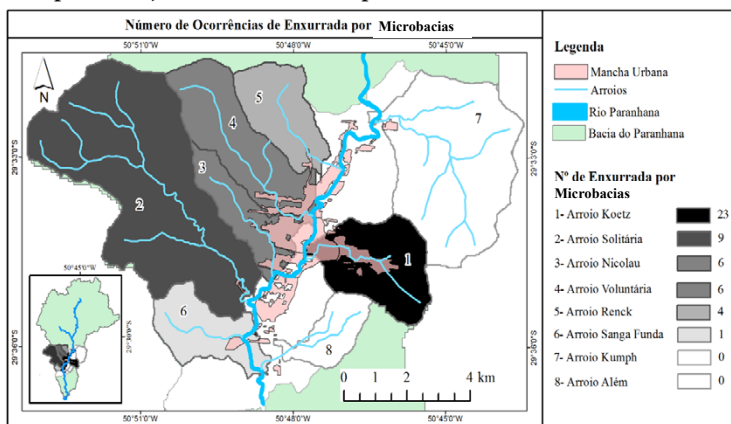
Por outro lado, de setembro a junho (primavera, verão e outono), há uma predominância de eventos adversos de enxurradas (14 de 23-61%) ou uma combinação entre enxurradas e inundações (5 de 23-20%). Apenas quatro eventos isolados de inundação ocorreram nesse período do ano. Isso se deve à predominância de eventos convectivos no período mais quente do ano. Trata-se de precipitações influenciadas por sistemas convectivos oriundos principalmente do noroeste, com forte associação ao corredor de umidade que se estabelece entre o Rio Grande do Sul e a porção central do continente (i.e., norte da Argentina, Paraguai e Amazônia). Esses sistemas convectivos se formam

nesses locais e depois se deslocam sobre o estado do Rio Grande do Sul, com chuvas concentradas no espaço e no tempo. Normalmente, são precipitações mais intensas e irregulares, porém elas ocasionam a rápida resposta por parte de pequenos rios e bacias de pequenas dimensões (ROSSATO, 2011).

Espacialização dos registros de enxurrada por microbacias

A partir do MDE e das ferramentas de geoprocessamento, foram extraídas as microbacias do rio Paranhana, bem como seus principais canais de drenagem. A Figura 7 mostra a distribuição das ocorrências de enxurradas por microbacia.

Figura 7 - Espacialização das ocorrências por microbacias



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

O arroio que possui o maior número de ocorrências é o Koetz (Figura 7), com 23 enxurradas (cerca de 50% de todos os registros), seguido pelo arroio Solitária, com nove eventos, e pelos arroios Nicolau e Voluntária, com seis eventos. Não foram encontrados registros relacionados aos arroios Kumph e Além.

Durante o processo de enxurrada, as águas do arroio Koetz extravasam próximo a jusante, local que corresponde ao núcleo inicial de ocupação do município. Apesar de poucas pessoas estarem residindo nesse local, há concentração de estabelecimentos comerciais e também a sede da Prefeitura Municipal de Igrejinha e de algumas secretarias.

Especula-se que a quantidade de registros nessa área pode estar associada aos danos e prejuízos causados. Quanto maior o transtorno causado, maior a possibilidade de ele ser noticiado nos jornais ou registrado na plataforma S2ID, principalmente se houver decretos de necessidade de auxílio externo para a recuperação da área afetada. A Figura 8 mostra uma enxurrada no arroio Koetz, ocorrida em 2009, que gerou decretação de situação de emergência. O evento foi isolado, não ocorrendo inundação do rio Paranhana.

Figura 8 - Enxurrada do arroio Koetz em 2009



Fonte: Ramos (2013, p. 104).

Há poucas pessoas residindo na microbacia do arroio Voluntária, pois é uma área rural do município. No entanto, Barroso *et al.* (2008) destacam um evento que ocorreu em 1992. Segundo os autores, cinco casas perto das margens do arroio foram destruídas e carros foram arrastados. Houve o falecimento de duas pessoas. As estradas de acesso foram destruídas, havendo a necessidade de utilização de um helicóptero para levar suprimento às vítimas. Devido à proximidade das vias de acesso ao arroio, as estradas foram constantemente danificadas pelas enxurradas. Sobre o mesmo episódio, os au-

tores destacam que o extravasamento do arroio Voluntária deixou 12 pessoas desabrigadas. Devido à quantidade de danos, o município declarou estado de calamidade pública.

DISCUSSÃO

Observando o histórico dos eventos de inundação e enxurrada (Figura 5), é possível observar que, no período entre 1982 até 1992, ocorreram cinco decretações de estado de calamidade pública no município de Igrejinha. Isso tem a ver com dois fatores: a legislação vigente e a capacidade do município de absorver os danos decorrentes dos eventos adversos e de recuperar-se.

Até o ano de 1987, todos os eventos adversos foram considerados situação de calamidade pública, independentemente da sua magnitude (BRASIL, 1970). Mesmo que a capacidade de resposta do município de Igrejinha fosse parcialmente comprometida, era possível somente esse tipo de decreto para o recebimento de auxílio externo. Em 1988, por meio do Decreto Federal nº 97.274, foi introduzido o conceito de situação de emergência (BRASIL, 1988).

Em 2012, foi implementada a Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto, considerada a mais rígida, pois estabeleceu critérios específicos para que o município recebesse auxílio governamental. Entre eles, destacam-se os percentuais de danos, baseados na receita corrente líquida anual do município, que dificultaram o acesso dos municípios à verba estadual ou federal em caso de desastres. Pode-se observar pela Figura 7 que a partir de 2012 não houve mais decretos de situação de emergência ou de calamidade pública.

Em 2015, o valor da receita líquida anual em Igrejinha era torno de 69 milhões de reais, segundo o Formulário de Informação Sobre Desastres (BRASIL, 2020). Para a decretação de situação de emergência, os prejuízos deveriam ser de 2,77% no setor público e 8,33% no setor privado. Isso corresponde a 1,9 milhões e a 5,7 milhões de reais, respectivamente. Para a decretação de estado de calamidade pública, esses percentuais se elevam para 8,33% de prejuízos públicos e 24,93% no setor privado, o que representa 5,7 milhões e 17 milhões de reais (BRASIL, 2012).

Atualmente, está em vigor a Instrução Normativa nº 2, de 20 de dezembro de 2016 (BRASIL, 2016), a qual instituiu que não é necessário estabelecer uma porcentagem específica de danos públicos ou privados. O tipo de decreto deriva da magnitude do evento, sendo que a legislação classifica os desastres em três níveis: nível I, desastres de pequena intensidade; nível II, desastres de média intensidade; nível III, desastres de grande intensidade.

Segundo a Instrução Normativa nº 2/2016 (BRASIL, 2016), os desastres de nível I e II ensejam a decretação de situação de emergência, porque podem ser superados com recursos locais, complementados por recursos estaduais ou federais. O estado de calamidade pública só pode ser decretado caso o evento seja caracterizado como nível III, em que o município depende de ajuda estadual, federal ou até internacional para recuperar-se.

É possível observar que a partir de 2016, até a elaboração deste estudo, não foi encontrado nenhum registro relacionado à inundação ou enxurrada no município. Os decretos ou registros encontrados relacionavam-se a outros tipos de evento, como vendaval e granizo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, foi possível quantificar os registros de eventos adversos de origem hidrológica no município de Igrejinha. A pesquisa, com base em diversas fontes, foi essencial para identificar com maior precisão o número de registros no período de estudo. Os jornais, como fontes de pesquisa complementar, foram úteis no registro de pequenos eventos. No entanto, as informações precisaram ser lidas e interpretadas de forma que se pudesse entender a qual tipo de evento as notícias estavam se referindo (inundação, enxurrada, alagamento, etc.).

Ao analisar os resultados, nota-se a influência da legislação em relação aos registros encontrados em fontes oficiais como S2ID, principalmente entre os anos de 1982 e 1992. Dependendo da legislação vigente, os municípios tinham maior facilidade ou dificuldade de decretação de estado de calamidade

pública ou de situação de emergência. Dessa forma, destaca-se a importância da correta e detalhada descrição dos danos e da abrangência dos eventos para a aplicação de medidas mitigatórias

A espacialização das ocorrências de enxurrada por microbacia possibilitou a observação dos locais mais frequentemente atingidos. Destaca-se que o número de registros pode estar intimamente ligado ao tipo de uso e ocupação do solo. A microbacia do arroio Koetz possui o maior registro de enxurradas, porém a bacia hidrográfica é urbanizada e nela se encontra a maior parte do comércio do município, bem como órgãos da prefeitura municipal.

REFERÊNCIAS

BARROSO, V. L. M.; SCHENKEL, D.; BRUSIUS, L. L.; FETTER, M. E. **Raízes de Igrejinha**. 1. ed. Porto Alegre: EST, 2008.

BRASIL. Decreto nº 97. 274, de 16 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional da Defesa Civil SINDEC. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 de dezembro de 1988, seção 1, p. 24681.

BRASIL. Decreto nº 67.347, de 5 de outubro de 1970. Estabelece diretrizes e normas de ação para defesa permanente contra as calamidades públicas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 6 de outubro de 1970, seção 1, p. 8621.

BRASIL. Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 25 de agosto de 2012, seção 1, p. 30.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 21 de dezembro de 2016, seção 1, p. 60.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR. **Instruções Normativas**. Brasília, DF: MDR, 2019. Disponível em: <https://www.cidades.gov.br/component/content/article/315-secretaria-nacional-de-protecao-e-defesa-civil/legislacao-defesa-civil/11857-instrucoes-normativas>. Acesso em: 12 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR. **Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres**. Brasília, DF: MDR, 2020. Disponível em: <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>. Acesso em: 25 fev. 2020.

BRESSANI, L. A. (coord.). **Elaboração de Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização frente aos desastres naturais no município de Igrejinha, RS: Relatório Final**. Porto Alegre: UFRGS, CEPED-RS, 2014, p. 1-38.

BRITO, M. M.; FIN, J.; PAULETTI, C.; PASSUELLO, A.; SILVA FILHO, L. C. P. da. Análise espaço-temporal das ocorrências de inundações no estado do Rio Grande do Sul. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26., 2011, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: ABES, 2011.

BRUBACHER, J. P.; OLIVEIRA, G. G.; GUASSELLI, L. A. Identificação e análise de eventos extremos de precipitação na bacia hidrográfica do rio dos Sinos/RS. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE DESASTRES NATURAIS, 1., 2012, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro, SP: UNESP, 2012, p. 1-10.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES - CEPED. **Capacitação em Gestão de Riscos**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

DU, S.; GU, H.; WEN, J.; CHEN, K.; ROMPAEY, A. V. Detecting Flood Variations in Shanghai over 1949–2009 with Mann-Kendall Tests and a Newspaper-Based Database. **Water**, [S.l.], v. 7, p. 1808-1824, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Jovem%20Profissional/Desktop/water-07-01808.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2020.

ENGELMANN, E. G. **Saga dos Alemães**. 1. ed. Igrejinha, RS: do Autor, 2007.

GAUME, E.; BAIN, V.; BERNARDARA, P.; NEWINGER, O.; BARBUC, M.; BATEMAN, A.; BLAŽKOVIČOVÁ, L.; BLÖSCHL, G.; BORG, M.; DUMITRESCU, A.; DALIAKOPOULOS, I.; GARCIA, J.; IRIMESCU, A.; KOHNOVA, S.; KOUTROULIS, A.; MARCHI, L.; MATREATA, S.; MEDINA, V.; VIGLIONE, A. A compilation of data on European flash floods. **Journal of Hydrology**, [S.l.], v. 367, p. 70-78, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169409000079>. Acesso em: 14 jan. 2020.

GOURLEY, J. J.; HONG, Y.; FLAMIG, L.; AMI, A.; CLARK, R.; CALIANNO, M.; RUIN, I.; ORTEL, T.; WIECZOREK, M. E.; KIRSTETTER, P. E.; CLARK, E.; KRAJEWSKI, F. A Unified Flash Flood Database across the United States. **BAMS**, [S.l.], v. 94, n. 6, p. 799-805, 2013.

GUASSELLI, L. A.; OLIVEIRA, G. G.; QUEVEDO, R. P.; BRUBACHER, J. P. Modelagem Hidrológica e Espacialização de Áreas Suscetíveis às Inundações no Município de Igrejinha, RS. **Geo Uerj**, [S.l.], n. 28, p. 353-380, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Igrejinha Panorama**. Atualizado em 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/igrejinha/panorama>. Acesso em: 6 mar. 2020.

LICCO, E. A.; DOWELL, S. F. M. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. **Iniciação**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 159-174, 2015. Disponível em: http://www.sp.senac.br/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2015/12/110_IC_artigo-.pdf. Acesso em: 3 set. 2019.

MENEZES FILHO, F. M.; AMARAL, D. B. Histórico da Expansão Urbana e Ocorrência de Inundações na Cidade de Cuiabá-MT. **Sociedade e Natureza**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 159-170, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1982-45132014000100159&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 12 ago. 2019.

OLIVEIRA, G. G.; QUEVEDO, R. P.; GUASSELLI, L. A.; MENEZES, P. H. N. Expansão urbana nas áreas inundáveis do rio Paranhana no município de

Igrejinha/RS. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 15., 2013, Foz do Iguaçu. **Resumos Expandidos**. São José dos Campos: INPE, 2013, p. 920-927.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IGREJINHA – PMI. **Diagnóstico de Defesa Civil no Município de Igrejinha**. Igrejinha, RS: PMI, 2019.

RAMOS, P. A. S. **Evolução espaço-temporal da mancha urbana de cobertura vegetal do município de Igrejinha, Rio Grande do Sul, Brasil e sua relação com a ocorrência de inundações entre 1981-2013**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, 2013.

RAMOS, P. A. S. **Proposta Metodológica para Mapeamento de Vulnerabilidade à Inundação**. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

RECKZIEGEL, B. W. **Levantamento dos desastres desencadeados por eventos naturais adversos no estado do Rio Grande do Sul no período de 1980 a 2005**. 2007. 284 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

ROSSATO, M. S. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 253 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

STRECK, V. E.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHENEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. P. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER, 2008.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C. J. S. **Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação**. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2004. Disponível em: <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>. Acesso em: 06 mar. 2020.

SOBRE OS AUTORES E ORGANIZADORES

PREFÁCIO

Daniel Ribeiro Preve

Doutor em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em 2019. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), em 2013. Especialista (*lato sensu*) em Direito Civil e Metodologia do Ensino Superior e da Pesquisa pela UNESC, em 2007. Graduado em Direito pela UNESC, em 2003. Professor titular do Curso de Direito e Especializações da UNESC, nas disciplinas de História do Pensamento Jurídico, Sociologia Jurídica, Direito Ambiental, Direito Constitucional e Responsabilidade Civil. Pesquisador do Núcleo de Estudos em Estado, Política e Direito (NUPED) da UNESC. Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Arqueologia e Gestão Integrada de Território, na Linha de Pesquisa Patrimônio Cultural e Ambiental, Direito e Cidadania (UNESC). Vice-Reitor da UNESC. Vice-Presidente da Comissão de Educação da OAB/SC. Advogado militante na área de meio ambiente, proteção aos direitos coletivos e individuais do cidadão.

APRESENTAÇÃO/ORGANIZAÇÃO

Nilzo Ivo Ladwig

Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Tem experiência na área de Engenharia de Agrimensura, com ênfase em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Planejamento e Gestão Territorial, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional sustentável, cadastro técnico multifinalitário e planejamento sustentável em turismo. Líder do grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão

VOLTAR AO SUMÁRIO

Territorial, Coordenador do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e orientador de projetos de pesquisa de discentes de doutorado, mestrado e iniciação científica.

E-mail: ladwig@unesc.net

Juliano Bitencourt Campos

Doutor em Quaternário, Materiais e Culturas pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro, Portugal (UTAD), com reconhecimento de diploma no Brasil de Doutor em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e nos cursos de História, Geografia e Biologia. É coordenador do Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS/UNESC). É sócio efetivo na Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB). Tem experiência na área de Arqueologia, atuando principalmente nos seguintes temas: arqueologia, arqueologia da paisagem, gestão integrada do território, história ambiental e regional, patrimônio cultural, educação patrimonial, acervos e cultura material.

E-mail: jbi@unesc.net

CAPÍTULO 1 - SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: OFICINAS DIDÁTICAS

Daiane Regina Valentini é graduada em Arquitetura e Urbanismo (2007), mestre em Geomática (2010) pela Universidade Federal de Santa Maria e Doutora em Arquitetura (2020) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atua como professora (Magistério Superior), no Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Erechim (2016-atual). De 2009 a 2016, atuou como docente de ensino superior na região de Chapecó-SC, em cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo,

Engenharia Civil e especializações na UNOESC e UNOCHAPECÓ, nas áreas de Projeto, Geoprocessamento e Planejamento Urbano e Regional. De 2009 a 2016, atuou como Arquiteta e Urbanista do quadro efetivo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Prefeitura Municipal de Chapecó-SC, nos Departamentos de Elaboração de Projetos, Geoprocessamento, Mobilidade Urbana e Obras Públicas. É membro da equipe técnica de elaboração de Planos Diretores da UFSM (2007-208), Revisão do Plano Diretor de Chapecó (2014) e Plano de Mobilidade Urbana de Chapecó (2014). De 2010 a 2015, sócia-proprietária da Arquiplanis Planejamento e Projetos Ltda, atuando na região de Chapecó e de Erechim no desenvolvimento de projetos de loteamentos, Planos Municipais de Habitação e obras em geral. Atua como pesquisadora das temáticas de geoprocessamento e SIG, planejamento, projeto da paisagem e sistema de espaços livres, planejamento e projeto urbano.

E-mail: daiane.valentini@uffs.edu.br

Angela Favaretto é graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Regional de Blumenau – FURB (2004/II-2010/I); mestra (2012) e doutora (2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Foi professora de Magistério Superior, com cargo efetivo na UNOCHAPECO (2012-2015), e atualmente é professora de Magistério Superior, com dedicação exclusiva à Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Erechim, RS, no Curso de Arquitetura e Urbanismo (desde 2015). Desde 2012, participa do Grupo de Pesquisa em Arquitetura, Paisagem e Espaços Urbanos – CNPq. Atua como pesquisadora das temáticas de planejamento e projeto da paisagem.

E-mail: angela.favaretto@uffs.edu.br

Renata Franceschet Goettens é graduada em arquitetura e urbanismo pela Universidade Federal de Santa Maria (2009); mestra e doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012 e 2017). Atualmente, é professora do Magistério Superior, no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de

Erechim. Trabalha com pesquisas na área de urbanismo e paisagem, participando de grupos de pesquisa com esse foco.

E-mail: renata.goetems@uffs.edu.br

Sheila Patrícia de Andrade é graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS (2017). Atualmente, é mestranda e bolsista (CAPES) no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (PósARQ-UFSC).

E-mail: sheeilaandrade@gmail.com

CAPÍTULO 2 - ECOLOGIA DE ESTRADAS: COMO APLICAR CIÊNCIA À GESTÃO AMBIENTAL

Fernanda Zimmermann Teixeira possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e mestrado e doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFRGS. Fez Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências, Ambiente e Sociedade (UERJ), em 2015, e no *Geomatics and Landscape Ecology Laboratory*, na *Carleton University*, Canadá, em 2016, e no Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) entre 2017 e 2019. Atualmente, é pós-doutoranda (PNPD/CAPES) no Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), atuando no Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERF-UFRGS).

E-mail: fernandazteixeira@gmail.com

Larissa Oliveira Gonçalves possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e mestrado e doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia da mesma universidade. Faz parte da Rede de Especialista de Ecologia de

Transportes (REET-Brasil) e do Grupo de Trabalho de Transportes da América Latina e Caribe (LAC-TWG). Atualmente, é pós- doutoranda no Núcleo de Ecologia de Rodovias e Ferrovias (NERF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

E-mail: larissa.oligon@gmail.com

CAPÍTULO 3 - A REDE INTEGRADA DE ESPAÇOS PÚBLICOS E SUAS CONEXÕES: UM ESTUDO DE CASO NA PRAÇA NEREU RAMOS, CRICIÚMA/SC

Gabriele Obersteiner Scheibler Nunes é Arquiteta e Urbanista formada pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2012), Mestre em Ciências Ambientais (2019) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNESC. Atualmente, atua como Arquiteta e Urbanista em projetos no escritório Branco Arquitetura, desde 2012, e é professora no curso de Arquitetura e Urbanismo na Faculdade Esucri, desde 2019.

E-mail: gabrielescheibler@hotmail.com

Teresinha Maria Gonçalves é Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR), Mestre em Psicologia Social (PUC-SP), Docente do curso de Psicologia e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Fez seu Pós-Doutorado na *Universidad de Chile* (UCHILE). Coordena o Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Estudos e Pesquisas sobre Meio Ambiente e Espaço Urbano (GIPMAUR) e dirige o Laboratório de Pesquisa sobre Meio Ambiente, Desenvolvimento Urbano e Psicologia Ambiental, que agrega estudantes de Iniciação Científica, Mestrado, Doutorado e pesquisadores da UNESC e de outras universidades.

E-mail: tmg@unesc.net

CAPÍTULO 4 - CIDADES, TERRITÓRIOS E A DIMENSÃO ÉTICO-AFETIVA DAS DESIGUALDADES SOCIAIS

Daiani Barboza é Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com período sanduíche na *Università degli Studi di Roma - La Sapienza*, Roma, Itália. Mestre em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduada em Psicologia pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Professora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), onde atua nos cursos de Psicologia, Direito e Educação Física. Integra os seguintes grupos de pesquisa: Núcleo de Pesquisa em Práticas Sociais, Relações Éticas, Estéticas e Processos de Criação (NUPRA), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFSC) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Formação Cultural e Sociedade (GEFOCS/UNESC). Sua pesquisa e produção técnica estão focadas em: constituição do sujeito, cidadania, exclusão, ética, estética, catadores de material reciclável, fotografia e cidade.

E-mail: daianib@gmail.com

CAPÍTULO 5 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SC, BRASIL) BASEADO NA DINÂMICA POPULACIONAL DE ESPÉCIES DE INDICADORES BIOLÓGICOS

Patricia Pinheiro Beck Eichler é bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1992,1993); Mestra e Doutora em Oceanografia Biológica (1997, 2001) pelo Programa de Pós-Graduação em Oceanografia do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP). Com oito Pós-Doutorados realizados no Brasil e no exterior, os temas de sua especialidade versam sobre ecologia, meio ambiente, mudanças climáticas, aumento da temperatura e do nível do mar, acidificação dos oceanos.

E-mail: patriciaeichler@gmail.com

Camilla Gomes da Silva é graduada em Relações Internacionais pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) em 2018. Mestranda em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da UNISUL. Atualmente, é pesquisadora em Desenvolvimento Sustentável e Conflitos Socioambientais no Centro de Pesquisa em Desenvolvimento Sustentável (GREENS).

E-mail: patriciaeichler@gmail.com

Audrey Amorim Corrêa é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL (2006), Mestre em Ciências Ambientais (2019) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (UNISUL) e Doutoranda em Ciência e Tecnologia Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Atualmente, é bolsista no Laboratório de Informática da Biodiversidade e Geoprocessamento (UNIVALI).

E-mail: audreyamorimcorrea@gmail.com

Rogério Santos da Costa possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É Mestre em Administração (UFSC) e Doutor em Ciência Política (UFRGS). Atua na temática da Transferência de Tecnologia e seus impactos socioeconômicos e ambientais, bem como nas implicações teórico-empíricas das tecnologias, políticas públicas, relações internacionais, governança e desenvolvimento na relação histórica entre sociedade e ambiente. Atualmente, é docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNISUL.

E-mail: paralelos46@gmail.com

Gabriela Bernardo Soares é bacharel em Relações Internacionais pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Atua desde 2017 na área de Políticas Públicas ambientais na Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Imbituba/SC. Tem experiência na participação de órgãos colegiados de meio ambiente. No momento, atua como Secretaria Executiva do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA. Além disso, é membro da Comissão Técnica de Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba e faz

parte do Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Preservação e Conservação da Mata Atlântica.

E-mail: gabriela.bsoares@outlook.com

CAPÍTULO 6 - DETECÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS COM IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL USANDO SENSORIAMENTO REMOTO E VISÃO COMPUTACIONAL

Fernando Basquioto de Souza possui graduação em Engenharia Ambiental (2011) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Atualmente, é aluno do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Mestrado) do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Também atua em estudos ambientais na Granda Engenharia. Realiza cursos e palestras pelo Instituto Atta de Inovação Ambiental e escreve sobre temas relacionados à engenharia ambiental no *Blog 2 Engenheiros*.

E-mail: fernandob.desouza@gmail.com

Anderson Luis Ruhoff possui graduação em Geografia e mestrado em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutorado em Recursos Hídricos pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atualmente, é professor adjunto no IPH da UFRGS, ministrando disciplinas para os cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Hídrica. Atuou como professor visitante na Faculdade de Engenharia e Ciências Hídricas (FICH) da *Universidad Nacional del Litoral* (UNL, Argentina), ministrando curso de pós-graduação em Sensoriamento remoto do ciclo hidrológico terrestre, e como pesquisador associado nas Universidades de Exeter (Inglaterra) e Nebraska-Lincoln (Estados Unidos). Colaborou com a Agência Espacial Americana (NASA) em projetos de pesquisa do sensor MODIS. Tem experiência na área de geociências, com ênfase em sensoriamento remoto aplicado à hidrometeorologia e cli-

matologia, atuando principalmente no monitoramento do uso da água na agricultura por sensoriamento remoto para gestão de recursos hídricos no Brasil.

E-mail: anderson.ruhoff@ufrgs.br

CAPÍTULO 7 - DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE PARA ESTIMATIVA DA CHUVA MENSAL

Fernanda Martins Bonfante é graduada em Matemática pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e mestranda em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC. Na atualidade, é bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) da UNESC, atuando especialmente nos seguintes assuntos: precipitação, chuvas intensas, vazão e hidrologia.

E-mail: fe_martins23@hotmail.com

Sabrina Baesso Cadorin é graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e mestranda em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC. Atualmente, é bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) da UNESC, atuando principalmente nos seguintes temas: hidrologia, vazão, precipitação e chuvas intensas.

E-mail: bcadorin.sabrina@gmail.com

Álvaro José Back é graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1986), com mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1989), Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Pós-Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2017). Atualmente, é professor titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Tem experiência na área de Recursos Hídricos, com ênfase em Hidrologia e Climatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: precipitação, hidrologia, agrometeorologia,

chuvas intensas e drenagem, erosão e hidrossedimentologia, manejo e conservação do solo.

E-mail: alvarojoseback@gmail.com

CAPÍTULO 8 - GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM LOTEAMENTOS SUSTENTÁVEIS SOB A ÓTICA DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO

Samuel João da Silveira é formado em Engenharia Civil pela UFSC (2004). Em 2005, concluiu o mestrado em engenharia Civil sobre Planejamento 4D, no qual realizou a interoperabilidade entre o AutoCAD e o MS Project. Em 2013, finalizou o doutorado em Engenharia Civil sobre Loteamento Sustentável e, como resultado, gerou um projeto de Lei sobre a implantação dos loteamentos sustentáveis. Atualmente, é professor efetivo no IF-SC desde outubro de 2009. Ministra aulas nas áreas de projetos hidrossanitários e elétricos, bem como de desenhos assistidos por computador como AutoCAD e REVIT. Vem pesquisando sobre loteamentos sustentáveis, analisando as áreas mínimas de solos permeáveis e área verde para esses loteamentos. Possui 10 livros públicos sobre AutoCAD, sendo o último deles o *AutoCAD 2020: CADinho: um professor 24h ensinando o AutoCAD para você*, publicado pela editora Brasport em 2020.

E-mail: samueljs@ifsc.edu.br.

Fernanda Simoni Schuch é graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002), com Mestrado em Engenharia Civil (2005) e Doutorado também em Engenharia Civil pela mesma universidade (2011), ambos na área de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Cadastro e Geotecnia, atuando principalmente nos seguintes temas: cartografia temática, gestão ambiental de bacias hidrográficas, análise fractal em redes de drenagem, ensaios geotécnicos de laboratório e mecânica dos solos. A partir de 2009, ingressou como docente no Instituto Federal de Santa Catarina

(IFSC) onde atua como docente nos cursos Técnico de Edificações, Técnico de Saneamento e Bacharelado em Engenharia Civil. Atualmente, ministra as unidades curriculares de Mecânica dos Solos e Obras de Terra, Geologia, Geotecnia, Geociências e Sensoriamento Remoto. É fundadora e líder do Grupo de Pesquisa Geotecnologias Aplicadas (GTA) desde 2015.

E-mail: fernandass@ifsc.edu.br

Markus Hasenack é Técnico em Agrimensura, Tecnólogo em Construção Civil – Estradas e Topografia –, Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor Titular do Curso Técnico em Agrimensura do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Membro da Comissão de Estudos de Topografia da ABNT.

E-mail: hasenack@ifsc.edu.br.

Cesar Rogério Cabral é Técnico em Estradas, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia de Transporte e Gestão Territorial. Professor do Curso Técnico em Agrimensura do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Coordenador do Museu de Topografia Enio Miguel de Souza. Membro da Comissão de Estudos de Topografia da ABNT.

E-mail: ccabral@ifsc.edu.br.

Francisco Henrique de Oliveira é Engenheiro Cartógrafo e Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC em 2002. Professor convidado da UFSC, no curso de Pós-Graduação de Engenharia de Transporte e Gestão Territorial, atuando na área de concentração em Gestão Ambiental. Também é professor associado da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no curso de Geografia e de Pós-Graduação (mestrado e doutorado) em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental. Membro da Comissão de Cartografia do Estado de Santa Catarina, da Comissão Nacional para Estabelecimento das Normas em Cartografia Cadastral e do *Teaching Faculty* do *Lincoln Institute of Land Policy/USA*. Atua com pesquisas voltadas aos temas de Cartografia Digital, Cartografia Temática, Cadastro Territorial Multifinalitário, Sistema de Informação Geográfico, *Land Readjustment* e GNSS.

E-mail: chico.udesc@gmail.com

CAPÍTULO 9 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA CAPELA NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO (“CAPELA DO TAIM”), RIO GRANDE, RS: UM CASO DE IDENTIFICAÇÃO E AFETIVIDADE

Paola Vieira da Silveira possui licenciatura e bacharelado em História e especialização em “História e Cidade: Patrimônio Cultural” pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA/UNESC), com bolsa de financiamento FAPESC no Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS) e pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Arqueologia e Gestão Integrada do Território da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

E-mail: vieiraspaola@gmail.com

Láise Niehues Volpato possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Pesquisadora associada no Grupo de Pesquisa em Arqueologia e Gestão Integrada do Território e no Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS/UNESC).

E-mail: laisevolpato@unesc.net

Hélen Bernardo Pagani possui graduação em Arquitetura e Urbanismo e especialização em Coordenação e Compatibilização de Projetos de Edificações pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Atualmente, é Analista de Projetos da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

E-mail: helenpagani@unesc.net

Sílvia Aline Pereira Dagostim possui graduação em Geografia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Especialista em Metodologia de Ensino em Geografia (UNIASSELVI). Geógrafa e Gerente administrativa na ARQUEOSUL Arqueologia e Gestão do Patrimônio.

E-mail: arqueosull@gmail.com

Josiel dos Santos é licenciado e bacharel em História pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Mestre em Antropologia, com área de concentração em Arqueologia, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Atualmente, integra a equipe técnica da Espaço Arqueologia. Tem experiência na área de História e Arqueologia, atuando principalmente nos seguintes temas: História Indígena, Educação Patrimonial, Arqueologia Pré-Histórica e Gestão do Patrimônio Cultural.

E-mail: josielsantos211@gmail.com

Gislaine Beretta possui graduação em História (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e especialização em Africanidades e Cultura Afro-Brasileira pela (UNOPAR). Atualmente, cursa pós-graduação em Ensino Integrado de Filosofia, Geografia, História e Sociologia (IFSC). Sua atuação profissional atual é como professora no Colégio Monsenhor Agenor Neves Marques e na rede municipal de ensino de Urussanga, SC.

E-mail: gicaberetta@hotmail.com

Juliano Bitencourt Campos é doutor em Quaternário, Materiais e Culturas pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro, Portugal (UTAD), com reconhecimento de diploma no Brasil de Doutor em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e nos cursos de História, Geografia e Biologia. É coordenador do Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS/UNESC). É sócio efetivo na Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB). Tem experiência na área de Arqueologia, atuando principalmente nos seguintes temas: arqueologia, arqueologia da paisagem, gestão integrada do território, história ambiental e regional, patrimônio cultural, educação patrimonial, acervos e cultura material.

E-mail: jbi@unescc.net

CAPÍTULO 10 - MOVIMENTO ORLEANS VIVA E TURISMO: ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL DO COSTÃO DE ORLEANS/SC

Márcia Luzia Sartor Preve é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de História – ProfHistória - na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Especialista em Gestão de Acervos Históricos pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL (2009). Graduação em Licenciatura em História pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL (2007). Atua como professora da rede estadual de educação desde 2007 e na rede particular de ensino desde 2015. É integrante da Câmara Técnica de Educação e Inovação dentro do Plano de Desenvolvimento Local do município de Orleans. É redatora do Currículo Base do Ensino Médio para o Território Catarinense pela Secretaria do Estado da Educação. Também é atuante dentro do movimento popular “Movimento Orleans Viva – Guardiões do Costão” no município de Orleans, Santa Catarina.

E-mail: maricaspreve@hotmail.com

Juliana Debiasi Menegasso é licenciada em Geografia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2004), especialista em Educação pela Fundação Educacional Barriga Verde – Febave (2005), Mestre em Ciências Ambientais (2018) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNESC, Doutoranda em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC. Atualmente, é professora de Geografia na rede pública estadual de Santa Catarina, na Escola de Educação Básica Costa Carneiro e na rede privada de ensino (Escola Barriga Verde). É bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) da UNESC e membro do Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) em Orleans, SC.

E-mail: julianaorleans@gmail.com

Tayse Borghezan Nicoladelli possui graduação pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2011) em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) e Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2017). Desenvolve pesquisas e projetos com estudos vinculados em: Planejamento Urbano, Produção do Espaço Urbano e Rural, Gestão de Recursos Hídricos, Educação Ambiental e Turismo. Atualmente, trabalha na Fundação Educacional Barriga Verde como analista de projetos e como professora da Educação Básica (Fundamental e Médio) e do Técnico em Agropecuária.

E-mail: taysebn@hotmail.com

Thaise Sutil é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), vinculada ao Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2018). Graduada em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (2015). Tem experiência com o uso de Sistemas Geográficos de Informação, Geoprocessamento, Geovisualização e Geodesign. Vem atuando com a temática das Áreas Protegidas com ênfase nas Áreas de Proteção Ambiental (APA), Diagnósticos Socioambientais, Zoneamento e Processos Participativos.

E-mail: thaise.sutil@gmail.com

Danrlei de Conto é bacharel em Engenharia de Agrimensura pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2019). Atualmente é Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNESC e bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Tem experiência no uso de sistemas geográficos de informação, geoprocessamento, fotogrametria e sensoriamento remoto voltados ao monitoramento e planejamento territorial.

E-mail: danrleideconto@hotmail.com

Nilzo Ivo Ladwig é Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professor e pesquisador

vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Tem experiência na área de Engenharia de Agrimensura, com ênfase em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Planejamento e Gestão Territorial, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional sustentável, cadastro técnico multifinalitário e planejamento sustentável em turismo. Líder do grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial, Coordenador do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e orientador de projetos de pesquisa de discentes de doutorado, mestrado e iniciação científica.

E-mail: ladwig@unesc.net

CAPÍTULO 11 - O ENSINO DA GEOGRAFIA E A ÉTICA ECOCÊNTRICA NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Mônica Priscila Kravczik Guglielmi é licenciada em Geografia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2019). Atuou como bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID (2017) e no Programa de Extensão Universitária Território Paulo Freire (2018/2019). Atualmente, é professora de Geografia na rede pública estadual de ensino de Santa Catarina.

E-mail: kravczykmonica@gmail.com

José Gustavo Santos da Silva é graduado em Geografia (licenciatura) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), participou como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID/Geografia (2015/2018). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). É integrante do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial – LabPGT.

E-mail: gustasantos92@gmail.com

Thaise Sutil é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), vinculada ao Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2018). Graduada em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (2015). Tem experiência com o uso de Sistemas Geográficos de Informação, Geoprocessamento, Geovisualização e Geodesign. Vem atuando com a temática das Áreas Protegidas com ênfase nas Áreas de Proteção Ambiental (APA), Diagnósticos Socioambientais, Zoneamento e Processos Participativos.

E-mail: thaise.sutil@gmail.com

Danrlei de Conto é bacharel em Engenharia de Agrimensura pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2019). Atualmente é Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNESC e bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Tem experiência no uso de sistemas geográficos de informação, geoprocessamento, fotogrametria e sensoriamento remoto voltados ao monitoramento e planejamento territorial.

E-mail: danrleideconto@hotmail.com

Nilzo Ivo Ladwig é Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Tem experiência na área de Engenharia de Agrimensura, com ênfase em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Planejamento e Gestão Territorial, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional sustentável, cadastro técnico multifinalitário e planejamento sustentável em turismo. Líder do grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial, Coordenador do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e orientador de projetos de pesquisa de discentes de doutorado, mestrado e iniciação científica.

E-mail: ladwig@unesc.net

CAPÍTULO 12 - O PERTENCIMENTO E A LUGARIDADE DOS PESCADORES ARTESANAIS NA CONTEMPORANEIDADE QUE DESAFIA SUA EXISTÊNCIA

Felipe da Silva Justo é bacharel em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG (2018) e atualmente mestrando em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. É Integrante do Grupo de Pesquisa Cidadania, Direitos e Justiça – CIDIJUS (CNPq), possuindo experiência na área de Direito e Educação Ambiental.

E-mail: felipejusto@furg.br

Cláudia da Silva Cousin é licenciada em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Mestre e Doutora em Educação Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental (PPGEA/FURG). Atualmente, é professora do PPGEA/FURG e do curso de Geografia/Licenciatura, líder do Grupo de Pesquisa Ciranda Interdisciplinar de Pesquisa em Educação e Ambiente (CIPEA) e coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Geografia (LAPEG).

E-mail: profaclaudiacousin@gmail.com

CAPÍTULO 13 - PATRIMÔNIO, TURISMO E PERTENCIMENTO: IDENTIDADES RETRATADAS NA SIERRA DE FRANCIA, ESPANHA

Adilson Tadeu Basquerote Silva é Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (2020), com estágio de Doutorado Sanduíche no Instituto de Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT/UL). Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC (2015). Graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário

Internacional (2017) e em Estudos Sociais/Geografia pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2004). Atualmente, é professor na Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI). Possui experiência na Educação Geográfica, dedicando-se em especial ao uso das TIC no Ensino e na Aprendizagem, Ensino e Aprendizagem, Recursos Didáticos. Paralelamente, pesquisa sobre: Agroecologia, Agricultura Familiar, Gênero em contextos rurais, Associações agrícolas familiares e Segurança alimentar.

E-mails: abasquerote@yahoo.com.br e adilson.silva@unidavi.edu.br

CAPÍTULO 14 - POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO: REFLEXOS SOBRE A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA

Karina de Oliveira Teixeira é Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2013), especialista em Gestão Ambiental em Municípios pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (2018), mestra em Ciências Ambientais (2018) pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Doutoranda em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Bolsista do Laboratório de Ecologia de Paisagens e de Vertebrados (LABECO), atuando com diagnóstico da qualidade de recursos hídricos por meio de técnicas microbiológicas, ecotoxicológicas, genotoxicológicas, físico-químicas e de geoprocessamentos integradas em um índice estatístico de qualidade.

E-mail: koteixeira@gmail.com

Thaise Sutil é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), vinculada ao Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Mestra em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2018). Graduada em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia

pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (2015). Tem experiência com o uso de Sistemas Geográficos de Informação, Geoprocessamento, Geovisualização e Geodesign. Vem atuando com a temática das Áreas Protegidas com ênfase nas Áreas de Proteção Ambiental (APA), Diagnósticos Socioambientais, Zoneamento e Processos Participativos.

E-mail: thaise.sutil@gmail.com

Danrlei de Conto é bacharel em Engenharia de Agrimensura pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2019). Atualmente é Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UNESC e bolsista no Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT). Tem experiência no uso de sistemas geográficos de informação, geoprocessamento, fotogrametria e sensoriamento remoto voltados ao monitoramento e planejamento territorial.

E-mail: danrleideconto@hotmail.com

Nilzo Ivo Ladwig é Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Tem experiência na área de Engenharia de Agrimensura, com ênfase em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Planejamento e Gestão Territorial, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional sustentável, cadastro técnico multifinalitário e planejamento sustentável em turismo. Líder do grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial, Coordenador do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e orientador de projetos de pesquisa de discentes de doutorado, mestrado e iniciação científica.

E-mail: ladwig@unesc.net

Jairo José Zocche é graduado em Ciências (Habilitação Biologia) pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC/1984), mestre em Ecologia pelo PPG-ECO da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/1989), doutor em Ciências pelo PPG-BOTÂNICA (UFRGS/2002) e Pós-Doutor em

Biologia da Conservação de *Cinclodes pabsti* Sick, 1969 (Furnariidae) pelo Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/2011). Atualmente, é professor titular na Universidade do Extremo Sul Catarinense, atuando em Cursos de Graduação, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e como Coordenador do Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados (LABECO). Desenvolve estudos em Ecologia de Paisagem e de Vertebrados; Ecologia de Estradas; Ecologia e Manejo de Ecossistemas Alterados; Gerenciamento Territorial e Arqueologia da Paisagem.

E-mail: jjz@unesp.net

CAPÍTULO 15 - SUSCETIBILIDADE A ESCORREGAMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CEDRO/SC

William de Oliveira Sant Ana é Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense. Possui graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005) e mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Atualmente, é Professor da Faculdade SATC e Pesquisador do Centro Tecnológico SATC, ambos vinculados à Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Fotointerpretação e Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Análises multitemporais da paisagem, Interpretação de imagens aéreas antigas, Mapeamento geomorfológico, Sistema de Informações Geográficas (SIG), Análise estatística multivariada e Levantamentos socioeconômicos.

E-mail: williamsantana@gmail.com

Jader Lima Pereira é graduado em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2006) e mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas pela Universidade Federal de Santa Catarina (2009). Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Ecologia Vegetal, atuando

do principalmente nos seguintes temas: recuperação de áreas degradadas, mineração de carvão, florística, fitossociologia, ecologia da paisagem, geoprocessamento e serviços ecossistêmicos.

E-mail: jaderlimapereira@gmail.com

Jóri Ramos Pereira possui graduação em Engenharia de Agrimensura pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2013), mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2016), doutorado em andamento em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Atualmente, é professor e coordenador do Centro de Engenharia e Geoprocessamento (CEGEO) da UNESC.

E-mail: jori@unesc.net

Samira Becker Volpato é Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2010), licenciada em Física pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (2011), mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC (2013), Doutoranda em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UNESC. Atualmente, é docente em nível superior na Faculdade Capivari (FUCAP, Capivari de Baixo, SC). É bolsista no Laboratório de Gestão Integrada de Ambientes Costeiros (LABGIAC) da UNESC.

E-mail: samiravolpato@gmail.com

Álvaro José Back é graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1986), com mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1989), Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Pós-Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2017). Atualmente, é professor titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Tem experiência na área de Recursos Hídricos, com ênfase em Hidrologia e Climatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: precipitação, hidrologia, agrometeorologia,

chuvas intensas e drenagem, erosão e hidrossedimentologia, manejo e conservação do solo.

E-mail: alvarojoseback@gmail.com

Nilzo Ivo Ladwig é Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente, é professor e pesquisador vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Tem experiência na área de Engenharia de Agrimensura, com ênfase em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Planejamento e Gestão Territorial, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento regional sustentável, cadastro técnico multifinalitário e planejamento sustentável em turismo. Líder do grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial, Coordenador do Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e orientador de projetos de pesquisa de discentes de doutorado, mestrado e iniciação científica.

E-mail: ladwig@unesc.net

CAPÍTULO 16 - LEVANTAMENTO HISTÓRICO DOS REGISTROS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE IGREJINHA, ENCOSTA DO PLANALTO MERIDIONAL NO RIO GRANDE DO SUL

Paola de Assis de Souza Ramos é Gestora Ambiental pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (2014), Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (2017). Atualmente, é gestora do polo de Capão da Canoa do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN).

E-mail: paola_s_ramos@hotmail.com

Clódís de Oliveira Andrades Filho é bacharel e licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2007). Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2010). É Doutor em Geociências (Área Geotectônica) pelo Instituto de Geociências (IGc) da Universidade de São Paulo (USP, 2014). Atualmente, é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na área de Sensoriamento Remoto, Departamento de Geodésia do Instituto de Geociências (IGeo). Atua nos cursos de graduação em Geografia, Geologia e Engenharia Cartográfica. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia, Geotectônica, Geotecnologias – Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento e Análise Ambiental. Foi Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS (2014-2018). É, atualmente, Membro Titular do Comitê de Assessoramento de Geociências da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

E-mail: clodis.filho@ufrgs.br

Mariana Madruga de Brito é doutora em Geografia (*Doctor rerum naturalium*) pela Universidade de Bonn, Alemanha (2018), com pós-doutoramento no grupo *Hydrology and Water Resources* da mesma instituição. Possui graduação em Engenharia Ambiental (2011) pela ULBRA e mestrado em Engenharia Civil (2014) pela UFRGS. Atualmente, é pesquisadora de pós-doutorado no departamento *Urban and Environmental Sociology do Helmholtz Centre for Environmental Research* (UFZ), na Alemanha. Atua cientificamente na área de gestão de risco de desastres, com ênfase no mapeamento participativo da suscetibilidade, vulnerabilidade e risco a escorregamentos, inundações e secas, bem como percepção de risco. Outros interesses incluem: análise multicritério, monitoramento de danos, análise de redes sociais, mineração de texto e métodos inter-e-transdisciplinares.

E-mail: mariana.brito@ufz.de

ÍNDICE REMISSIVO

C

Cidades: 70, 71, 73, 87, 88, 95, 98, 102, 103, 104, 105, 107, 110, 111, 112, 131, 144, 166, 180, 186, 191, 192, 205, 214, 227, 231, 269, 283, 316, 323, 362

Comunidades Tradicionais: 282, 290

D

Desastres: 338, 362, 363, 364, 368, 369, 375, 376, 403

Desigualdade Social: 98

Dimensão Ético-Afetiva: 103, 125

Distribuição de Probabilidade: 166, 170

E

Ecocidadania: 288, 294, 295

Educação Ambiental: 72, 236, 237, 238, 239, 245, 248, 254, 260, 268, 272, 273, 274, 282, 283, 286, 288, 289, 293, 294, 295, 395, 396

Enxurradas: 180, 362, 363, 364, 366, 370, 371, 372, 373, 374, 377

Estado de Conservação: 215, 223

Estatística: 73, 81, 134, 135, 142, 154

G

Geoprocessamento: 18, 24, 30, 155, 158, 181, 370, 373

Gestão de Águas Pluviais: 182, 188, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 203

H

Hidrologia: 189, 250

Hierarquia da Mitigação: 52, 54, 55, 56, 59

I

Identidade: 70, 75, 94, 283, 289, 291, 300, 301, 306, 311, 312, 313, 314, 315, 317

Impactos de Estradas: 49, 52, 58

VOLTAR AO SUMÁRIO

Impermeabilização do Solo: 180, 188, 192, 202, 203, 204

Inundações: 180, 181, 182, 183, 184, 191, 192, 202, 203, 362, 363, 364, 366, 367, 368, 370, 371, 372

Irrigação: 154, 155, 156, 158, 160, 161

L

Licenciamento Ambiental: 50, 51, 54, 55, 59

M

Medidas Mitigadoras: 55, 56, 58, 59

Meio Ambiente: 50, 98, 107, 166, 180, 182, 184, 187, 203, 237, 250, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 275, 289, 322, 323

O

Oficinas Didáticas: 18, 29, 38

P

Paisagem: 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 32, 37, 38, 39, 40, 46, 47, 55, 71, 77, 109, 192, 219, 220, 341, 344, 346, 349, 350

Patrimônio Cultural: 229, 230, 231, 238, 243

Pertencimento: 70, 282, 283, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 300, 311, 314, 316, 317

Pescadores Artesanais: 282, 283, 285, 286, 287, 288, 294

R

Sensoriamento Remoto: 24, 154

T

Território: 19, 24, 28, 70, 71, 72, 90, 98, 102, 103, 106, 107, 112, 124, 125, 187, 192, 193, 237, 238, 239, 250, 292, 294, 301, 317, 324, 344, 354, 363, 366, 370

Tomada de Decisão: 51, 52, 54, 55, 59

Turismo: 229, 230, 236, 237, 302, 305, 312, 316, 317, 323, 324

